

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

**“INCLUSION DE TRES NIVELES DE CARNE MECANICAMENTE
DESHUESADA DE POLLO (MDM) EN LA ELABORACION DE
SALCHICHAS ESCALDADAS”**

RONY BENJAMIN BERGANZA SANDOVAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2006

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

**“INCLUSION DE TRES NIVELES DE CARNE MECANICAMENTE
DESHUESADA DE POLLO (MDM) EN LA ELABORACION DE
SALCHICHAS ESCALDADAS”**

TESIS

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

POR

RONY BENJAMIN BERGANZA SANDOVAL

AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO ZOOTECNISTA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2006

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

DECANO: Lic. Zoot. MARCO VINICIO DE LA ROSA
SECRETARIO: Dr. M.V. MARCO VINICIO GARCIA URBINA
VOCAL PRIMERO: Dr. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS
VOCAL SEGUNDO: Dr. M.V. MSc. FREDY GONZALEZ GUERRERO
VOCAL TERCERO: Dr. M.V. EDGAR BAILEY
VOCAL CUARTO: Br. YADYRA ROCÍO PÉREZ FLORES
VOCAL QUINTO: Br. JOSE ABRAHAM RAMÍREZ CHANG

ASESORES:

**Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández
Lic. Zoot. Carlos Roberto Morales Monzón
Lic. Zoot. Carlos Enrique Corzantes Cruz**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

TITULADO

**“INCLUSION DE TRES NIVELES DE CARNE MECANICAMENTE DESHUESADA DE
POLLO (MDM) EN LA ELABORACION DE SALCHICHAS ESCALDADAS”**

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO ZOOTECNISTA

TESIS QUE DEDICO:

A DIOS:

Por sus bendiciones y su sabiduría.

A MIS PADRES :

Salvador Berganza Sandoval y Vilma Marina Sandoval Salguero (QEPD) por su valioso apoyo durante la vida en la orientación de ser una persona útil a largo de mi existencia y a Salvador Sandoval López, por ser como un segundo padre.

A MI ESPOSA:

Flor Janeth Avelar Castaneda de Berganza por su apoyo incondicional en los momentos difíciles de mi carrera.

A MIS HIJAS:

Lucia Beatriz Berganza Avelar
Maria Fernanda Berganza Avelar

A MIS HERMANOS:

Irma Yolanda Berganza Sandoval de Álvarez
Edgar Salvador Berganza Sandoval

A MIS CUÑADOS:

Ana Elena Avelar de Orellana (QEPD)
Anabella Jurado de Berganza,
Oscar Ignacio Avelar Castaneda
Romeo Alvarez González

A MIS SOBRINOS:

Vilma Marina Berganza Jurado
Andrea Estephia Álvarez Berganza
Miguel Ángel Berganza Jurado
Jonathan Joseph Álvarez Berganza
Elena María Orellana Avelar
Flor Isabel Orellana Avelar

A MIS CATEDRATICOS:

Por haberme transmitido sus conocimientos a lo largo de mi carrera y ser un buen profesional.

A MIS AMIGOS:

Por su comprensión y valioso apoyo.

AGRADECIMIENTO:

- A DIOS:** Por conducirme por el camino correcto
- A MIS PADRES:** Por haberme brindado el apoyo moral y económico hasta concluir mis estudios.
- A MIS CATEDRATICOS:** Por haberme transmitido sus conocimientos y enseñarme a ser un buen profesional.
- A MIS ASESORES:** Por su apoyo y orientación a lo largo de la investigación realizada para ser profesional.
- A MI AMIGO:** M.V. Salvador Portillo Noguera Coordinador Departamental MAGA-Escuintla, por su comprensión para la realización de la tesis.
- A MIS COMPAÑEROS:** Por su apoyo y comprensión.
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:** Por todos los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera y egresar mi carrera. Al Laboratorio de Microbiología y Bramotología por su colaboración para la realización de la fase experimental de la tesis.
- MAGA-ESCUINTLA:** Por el apoyo brindado para la realización de esta tesis

CENTRO DE ESTUDIOS DEL

MAR Y ACUICULTURA (CEMA): Por su valiosa colaboración al utilizar la planta piloto para la realización de la fase experimental de la tesis.

C.T.C. (Centro de Tecnología y Capacitación)

Por brindar el equipo y utensilios utilizados en la elaboración del producto de esta investigación.

ÍNDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
3.1 General.....	3
3.2 Específicos.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Embutidos escaldados	4
4.2 Carne mecánicamente deshuesada.....	4
4.3 Prueba de preferencia.....	5
4.4 Prueba de aceptación.....	5
4.5 Prueba de nivel de agrado.....	6
V. MATERIALES Y METODOS.....	7
5.1 Localización.....	7
5.2. Materiales.....	7
5.3 Equipo y utensilios utilizados.....	7
5.4 Manejo del estudio.....	7
5.4.1 Fase de procesamiento.....	7
5.4.2 Fase experimental.....	8
5.4.3 Fase tabulacion y análisis de datos.....	10
5.5 Tratamientos a evaluar.....	10
5.6 Diseño experimental.....	10
5.7 Análisis estadístico.....	11
5.8 Análisis económico.....	11
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	12
6.1 Nivel de agrado.....	12
6.2 Prueba de preferencia.....	13
6.3 Prueba de aceptación.....	14
6.4 Prueba de durabilidad.....	14
6.5 Determinación de sinéresis.....	15
6.6 Determinación de materia seca parcial (%).....	16
6.7 Análisis económico.....	16
VII. CONCLUSIONES.....	18
VIII. RECOMENDACIONES.....	19
IX. RESUMEN.....	20
X. BIBLIOGRAFIA.....	23
XI ANEXOS.....	25

I. INTRODUCCION

En la actualidad, se reconoce que en Guatemala existe un déficit alimentario tanto en disponibilidad como en calidad. Según la encuesta nacional de consumos aparentes de alimentos, realizada por SEGEPLAN-INE (1,991) establece que el requerimiento de proteína animal por persona debe ser 60 g, sin embargo el consumo per. capita a nivel nacional es de 35 g.

Una de las posibles estrategias a considerar para contribuir a resolver la problemática sería, utilizar sub-productos del beneficiado de pollo, para la elaboración de alimentos de consumo humano. Dentro de estos sub-productos se puede considerar la carne mecánicamente deshuesada de pollo (mdm).

Las ventajas que ofrece la elaboración de productos cárnicos a base de mdm, es que los consumidores pueden tener acceso a un producto con menos costos, considerando el costo de estos. Propiciando así una oferta accesible a la población.

Para el procesador el beneficio se evaluará la disminución de los costos de producción, tomando en consideración que el costo por kilogramo de la carne industrial utilizada para la elaboración de embutidos oscila entre Q20.00 y Q.32.00 quetzales a diferencia de la mdm, el cual tiene un costo promedio por kilogramo de entre Q.5.00 y 6.50 quetzales. Este hecho hace pensar que el procesador podrá ofertar un producto de calidad a un precio razonable, manteniendo el nivel de competitividad.

Sin embargo existen limitantes en el manejo y utilización de esta materia prima siendo la de mayor relevancia sus características físicas, que de alguna forma pueden afectar la calidad sensorial de un producto cárnico; y siendo el producto altamente perecedero, lo cual exige que este producto sea manejado bajo estrictos estándares higiénico sanitarios.

Con base a lo anterior, el presente estudio pretende establecer la posibilidad de la utilización del mdm de pollo para la elaboración de salchichas escaldadas y la influencia sobre sus características sensoriales.

HIPÓTESIS

La utilización de carne deshuesada mecánicamente (MDM) de pollo en la elaboración de salchichas escaldadas, afectan sus características sensoriales en términos de olor, sabor, color y textura.

OBJETIVOS

3.1. General

Aportar información sobre la utilidad productos cárnicos alternativos en la elaboración de embutidos escaldados.

3.2. Específicos

- Evaluar el efecto sobre las características sensoriales de una salchicha escaldada al incluir tres niveles (10, 20, 30%) de carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM), en términos de olor, sabor, color, textura.
- Determinar el efecto que tendrá la inclusión de los diferentes niveles de mdm de pollo sobre el período de durabilidad de las salchichas elaboradas, a través de un conteo total microbiológico (ufc/g)
- Establecer en cual tratamiento se incurre en menos costos.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 Embutidos escaldados

Los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular graso, finamente picado, agua, sales, especias y condimentos, que mediante tratamiento térmico (coagulación), adquieren consistencia sólida, que se mantienen aún cuando el artículo vuelva a calentarse (Frey, 1986).

Un embutido se considera de buena calidad cuando posee características sensoriales (sabor, textura, color y olor) agradables al paladar del consumidor, por lo que debe mantenerse inalterables aun cuando el producto sea almacenado por un periodo de tiempo no mayor de cuatro semanas.

Dentro de los procesos para la elaboración de embutidos es necesario tomar en cuenta aspectos de suma importancia, en primer lugar los ingredientes que deberán llenar todos los requisitos higiénico-sanitario y de calidad. Dentro de los ingredientes a utilizar se menciona que puede utilizarse carne cruda picada, sales, grasa y agua, todos estos ingredientes se convierten en una pasta homogénea con la acción del cutter.

4.2 Carne mecánicamente deshuesada (MDM)

Según el Código Internacional Recomendado de Prácticas para la Producción "CIRPPP" (1,983) define que el MDM de pollo es un producto de apariencia de pasta o batido producido cuando los huesos que contiene carne comestible, son forzados con alta presión por un tamiz o aparato similar para separar los huesos de los tejidos comestibles de carne.

La norma final, publicada por el FSIS "Servicio de Inspección e Inocuidad de los Alimentos" (1,982) menciona que la carne separada mecánicamente es adecuada para el consumo. Las restricciones en los niveles de su uso y los productos en que la carne puede usar, están basados en inocuidad

Froning (1,973) estudiando la composición de la carne deshuesada mecánicamente de pollo y diversas carnes rojas, determinó que el contenido en proteína y grasa varía del 9-19 % y del 11 al 35 % respectivamente, dependiendo de la especie animal y de la región anatómica

Asimismo, Grunden (1,974) establece que la principal salida de la MDM debería ser la inclusión en los productos cárnicos escaldados.

También Field y Cold (1,977) concluyeron que la adición del 10 % de MDM a filetes de vacuno reestructurado puede mejorar en cierto grado su palatabilidad pero en concentraciones superiores tienden a conferir al producto una excesiva pastosidad en su interior

Al respecto Cross (1,977) afirma que se puede incluir hasta un 20 % de carne de vacuno MDM sin que se observe influencia alguna sobre su palatabilidad.

Chant (1,977) estableció también que la aceptabilidad organoléptica de diversos productos alimenticios que MDM mediante pruebas sensoriales con embutidos tipo Bologna que contenían el 30 % de carne de vacuno MDM, se demostró la existencia de un efecto sobre su bouquet y del incremento de la sensación de arenosidad con respecto a los controles.

La carne separada mecánicamente, congelada deberá conservarse de forma que se evite el desarrollo de microbios y se retrase el deterioro por oxidación. Esta deberá almacenarse o transportarse en forma higiénicamente aceptable. Si no se congela inmediatamente, el material deberá conservarse a una temperatura de 4 grados centígrados o más baja, debiendo utilizarse para ulterior elaboración en el plazo de 48 horas.

El valor potencial de los MDM ha sido reconocido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), publicando normas específicas para su preparación, etiquetado y distribución de carne roja MDM. No obstante, más recientemente, las propuestas del USDA sobre la calidad microbiológica y el contenido óseo de la MDM han restringido la utilización de estos productos en la carne picada.

Según Ostovar (1,971) Quien ha concluido que el almacenamiento a 3 grados centígrados de la MDM obtenida a partir de la carne de pollo permite el rápido crecimiento microbiano.

4.3 Prueba de preferencia:

La preferencia de un producto se refiere a la elección o una selección entre al menos dos muestras. La idea es determinar cual de las muestras presentadas es la que más preferida por los panelistas. La preferencia es relativa y no necesariamente indica aceptabilidad (Curso-Taller de Evaluación Sensorial para las Redes de Centroamérica, 1996).

4.4 Prueba de aceptación:

Su visión es de acuerdo con un criterio personal-subjetivo, si la muestra presentada es aceptable o rechazable para su consumo. Este concepto de aceptabilidad se puede utilizar de distintas maneras: le gusta esta muestra, compraría o no este producto y daría usted esto a su niño, etc.

La prueba de aceptación requiere de por lo menos una muestra para evaluar; en el caso de que sean varias, cada una debe considerarse por separado o independiente de la siguiente. Esta prueba no requiere de preferencia o muestras para comprar, ya que el juez afectivo utiliza su propio criterio y gusto personal para juzgar a la muestra como aceptable o rechazable para el consumo. La muestra se presentará en la forma Y, si es posible, dentro el contexto - en que la evaluaría un consumidor normal. (Curso-Taller de Evaluación Sensorial para las Redes de Centroamérica, 1996).

4.5 Prueba de nivel de agrado-escala hedónica:

Su objetivo es localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada escala hedónica), sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza las características de agrado. Esta escala debe contar con un indicador del punto de indiferencia a la muestra. (Curso-Taller de Evaluación Sensorial para las Redes de Centroamérica, 1996).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Localización:

El presente estudio se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia la cual se encuentra localizada Edificio M-6 Ciudad Universitaria, Zona 12 Guatemala, Centroamérica y en la planta piloto del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) el cual se encuentra ubicado edificio T-14 ciudad universitaria Zona 12 Universidad de San Carlos de Guatemala, de la ciudad capital.

5.2 Materiales.

Los materiales utilizados se enumeran a continuación:

Carne de cerdo.

MDM de pollo,

Proteína aislada de soya.

Almidón de papa.

Sales, Especias y Aditivos.

Funda de celofán Calibre 21.

Bolsa de polipropileno para empaque.

5.3 Equipo y utensilios utilizados:

Balanza electrónica.

Molino de carne.

Sierra eléctrica.

Cutter.

Embutidora.

Empacadora al vacío.

Congelador.

Cuchillería.

Tablas de durazán.

5.4 Manejo del Estudio.

El presente estudio se elaboró en tres fases:

Fase de Procesamiento.

Fase experimental.

Fase de Tabulación y análisis de Datos.

5.4.1 Fase de Procesamiento.

La fase de procesamiento se llevó a cabo en las siguientes etapas:

Formulación:

Para la formulación se utilizó una hoja electrónica en donde se establecieron las proporciones de los diferentes ingredientes que se utilizaron para la elaboración de los cuatro tratamientos.

Sanitización

Este procedimiento corresponde a la limpieza y desinfección del equipo así como las superficies que tendrán contacto con las materias primas y producto. Realizándolo de la siguiente manera: removiendo con agua la suciedad, luego se aplicó detergente, seguidamente se eliminó la espuma generada con abundante agua, posteriormente se aplicó una solución desinfectante con cloro; se dio un lapso de 15 minutos para la acción del desinfectante. Por último, se eliminó el desinfectante, dejando todo el equipo listo para el procesamiento.

Elaboración.

Se pesaron los ingredientes de acuerdo a la proporción establecida en la formulación y se colocaron en recipientes para incluirlos en la pasta. Se molió la carne y grasa por aparte. Luego el MDM se cortó en la sierra eléctrica en cubos de 4 pulgadas. Los materiales de cada bandeja se introdujeron al cutter, en donde posteriormente y de manera consecutiva se agregaron sales y fosfatos, $\frac{1}{2}$ hielo, proteína aislada de soya, grasa molida, $\frac{1}{2}$ de hielo, especias y el almidón de papa. Con la ayuda de las cuchillas se formó una pasta homogénea. Dicha pasta se colocó en la embudadora, se introdujo en una funda calibre 21 introduciéndose la pasta para formar las salchichas, repitiendo el procedimiento para cada tratamiento.

Las salchichas se sometieron a un tratamiento térmico:
Ahumado 60 °C por 30 minutos
Escaldado: 78 °C por 30 minutos.

Seguidamente el producto fue introducido en agua con hielo para aplicar un shock térmico.

Luego se almacenó el producto por 24 horas a una temperatura entre 0 y 4 °C. Por último se empacó el producto al vacío en bolsas de polipropileno.

5.4.2 Fase Experimental:

Nivel de agrado.

Con esta prueba se determinaron las características sensoriales con la ayuda de 50 consumidores, quienes al mismo tiempo degustaron los cuatro tratamientos y emitieron su opinión en una escala hedónica contenida en una boleta de evaluación del producto.

Prueba de preferencia.

Esta prueba se desarrolló con los mismos 50 consumidores de la prueba de nivel de agrado. Cada uno de los consumidores eligió solamente un producto de los cuatro presentados, siendo

este producto el más preferido.

Prueba de aceptación.

Esta prueba se realizó con 100 personas, estas fueron divididas en cuatro grupos independientes de 25 personas cada grupo. Bajo esta secuencia, cada uno de los grupos solo evaluó un tratamiento. Al momento de realizar la prueba los consumidores emitieron su opinión si aceptaban o rechazaban el producto presentado.

Prueba de durabilidad.

Esta prueba se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Efectuando un conteo total microbiológico en donde se determinó el crecimiento bacteriano por medio de la variable de unidades formadoras de colonia por gramo (ufc/g).

Al momento en que el conteo sobrepasó el límite establecido por COGUANOR NGO 34:130 para embutidos, 100,000 ufc/g, se determinó que el producto ya no era apto para consumo humano

Materia Seca parcial.

De manera consecuente con las pruebas de durabilidad y de sinéresis, esta prueba se llevó a cabo semanalmente. Para la realización de esta prueba se tomó una muestra de 50 gramos por tratamiento, cada muestra fue sometida a un proceso de un secado en un horno (una temperatura de 60 °C) por 48 horas, transcurrido este período, se sacó del horno, determinando por gravimetría se estableció el peso final, y por diferencia de pesos se determinó la cantidad materia seca parcial.

En este punto vale la pena aclarar que el agua perdida puede ser considerada el agua superficial del producto la cual proporciona uno de los elementos más importantes para el crecimiento microbiano.

Sinéresis.

La sinéresis es el proceso mediante el cual el producto desprende agua; la que generalmente se observa en el fondo de la bolsa de empaque de un producto cárnico empacado, para la realización de esta prueba se extrajo el producto contenido dentro de la bolsa, pesándose en una balanza digital la bolsa de polipropileno con el agua contenida. Seguidamente se eliminó el agua contenida y se pesó solamente la bolsa. Por diferencia se determinó el peso en gramos del agua de la bolsa y que además perdió el producto.

Es importante mencionar que el agua desprendida por el producto, contribuye para el crecimiento bacteriano.

5.4.3 Fase de Tabulación y análisis de datos.

Los datos obtenidos de las pruebas de nivel de agrado, preferencia y aceptación fueron tabulados con la ayuda de una hoja electrónica.

Los resultados de la prueba de nivel de agrado fueron analizados por medio del software STATISTICA.

Los datos de las pruebas de preferencia y aceptación se analizaron por medio de la prueba de χ^2 con la ayuda de una hoja electrónica.

Los valores del conteo total microbiológico, materia seca, sinéresis se obtuvieron de manera directa.

5.5 Tratamientos a evaluar

De acuerdo a la formulación efectuada de los tratamientos evaluados se observan en el cuadro 1

Cuadro 1. Proporción de ingredientes que se utilizaron por Kg. en cada tratamiento evaluado

Ingredientes	0% MDM	10 % MDM	20% MDM	30% MDM
Carne de cerdo	1.14	0.91	0.46	0.46
MDM de pollo	0.00	0.23	0.68	0.68
Grasa	0.24	0.24	0.24	0.24
Proteína Aislada de soja	0.04	0.04	0.04	0.04
Almidón de papa	0.05	0.05	0.05	0.05
Hielo	0.80	0.80	0.80	0.80
Total	2.27	2.27	2.27	2.27

5.6 Diseño Experimental.

En la única prueba en donde se tomaran los principios de un diseño experimental fue en la de nivel de agrado debido al número de tratamientos y variables a medir. En ese sentido el diseño experimental utilizado como base fue el de bloques al azar en donde las unidades experimentales se ordenaron en cuatro tratamientos y 50 repeticiones, siendo cada panelista un bloque. Se utilizó este diseño experimental para controlar el efecto causado por la variabilidad de criterio sensorial de los consumidores.

5.7 Análisis estadístico.

Tipo de prueba	Análisis estadístico aplicado
Nivel de agrado	Friedman
Preferencia	χ^2
Aceptación	χ^2

5.8 Análisis económico.

El análisis económico se determinó por medio de los costos de materias primas utilizados para la elaboración de los tratamientos

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Nivel de agrado

En el cuadro 2, se observan los resultados promedios obtenidos de la boleta de evaluación para la prueba de nivel de agrado. Dichos resultados fueron analizados por medio del software estadística. Es relevante observar los datos de la última columna del cuadro, en donde figura el valor de “p”(p valúe), los cuales se tomaron en consideración para determinar si hay diferencias o no entre los tratamientos, de tal manera que valores de “p” menores a $p < 0.05$, evidencia que existen diferencias significativas entre los tratamientos; estableciéndose lo contrario al encontrar valores de “p” mayores de 0.05.

CUADRO 2 Resultados emanados de la prueba de Friedman. Muestra los valores promedio obtenidos a partir de la medición de la escala hedónica en las boletas

VARIABLE	Trat1 0% MDM	Trat 2 10% MDM	Trat 3 20% MDM	Trat 4 30% MDM	P < 0.05
SABOR	3.28 a	3.70 a	3.46 a	3.38 a	0.06*
COLOR	3.36 a	3.46 a	3.42 a	3.22 a	0.18*
AROMA	3.52 a	3.62 a	3.48 a	3.40 a	0.43*
TEXTURA	3.38 b	3.76 a	3.68 b	3.40 b	0.04*

* Valores menores que $p < 0.05$ evidencian diferencias significativas

Al cotejar los resultados de “p” obtenidos en el análisis con el valor de $p > 0.05$ se verifica que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en las variables sabor, color y aroma; encontrándose diferencias significativas ($p < 0.05$) en la variable textura en donde puede determinarse para esta prueba, que el tratamiento con 10% de sustitución de MDM fue superior a los demás, no encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos 1,3 y 4.

Esto pudo deberse a que el perfil del gusto en textura del grupo de consumidores evaluados estaba inclinado hacia una textura de una firmeza intermedia, característica lograda con la sustitución de un 10% de carne por mdm de pollo, y a medida que el porcentaje de sustitución incrementó, la textura del producto era más blanda; debido a la textura blanda, pastosa y arenosa que posee el MDM de pollo.

En un estudio elaborado, en filetes reestructurados de vacuno, Field y Cold (1,977), concluyeron que la adición del 10 % de mdm puede mejorar en cierto grado su palatabilidad pero en concentraciones superiores tienden a conferir al producto una excesiva pastosidad en su interior, siendo este aspecto similar en lo hallado en este trabajo.

Asimismo, Chant (1977), demostró, en embutidos tipo Bolonia; la existencia de un efecto sobre su bouquet y del incremento de la sensación de arenosidad con respecto a los controles. en embutidos tipo Bologna con un contenido de 30% de mdm.

6.2 Prueba de preferencia.

En el cuadro 3, se observan los resultados obtenidos para le prueba de preferencia. Es importante hacer notar que la prueba de preferencia se llevo a cabo con los mismos consumidores que participaron en prueba de nivel de agrado.

Cuadro 3, número de preferencias detectadas por tratamiento al someterlos a un panel de 50 consumidores

Tratamiento	Número de Preferencias	Porcentaje de preferencia
0% mdm	13	26
10% mdm	18	36
20% mdm	12	24
30% mdm	7	14
Total	50	100

Los resultados obtenidos en la prueba de preferencia se analizaron mediante la prueba estadística X^2 , en donde se obtuvo un resultado calculado X^2 de 6.51, siendo este dato menor al valor de tabla de X^2 de 7.815 con tres grados de libertad y un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto se establece que los cuatro tratamientos son preferidos independientemente.

6.3 Prueba de aceptación.

En el cuadro 4, se presentan los resultados de la prueba de aceptación, hay que recordar que esta prueba se paso a cuatro grupos independientes de 25 personas cada uno.

cuadro 4 Muestra los resultados obtenidos de aceptación y rechazo en los tratamientos evaluados en cuatro grupos diferentes de consumidores

Tratamiento	No. De aceptaciones	% aceptación	No. De Rechazos	% rechazo
0%	22	88	3	12
10%	23	92	2	8
20%	21	84	4	16
30%	14	56	11	44

Al igual que en la prueba de preferencia, los resultados fueron analizados por medio de la prueba de X^2 , en donde se encontró un valor calculado de X^2 de 12.5 al cotejar con el valor tabulado de 7.815 se establece que se encontraron diferencias significativas por ser el valor 12.5 mayor que 7.815.

Al revisar los datos del cuadro 4 se puede hacer notar que el tratamiento con 10% de MDM de sustitución fue el más aceptado, seguido por los tratamientos con 0% y 20% de sustitución. En cuanto al tratamiento con 30% de sustitución, los resultados evidencian que el nivel de rechazo fue considerable en comparación con los demás tratamientos.

Lawrie, R. menciona que la aceptabilidad de embutidos en donde se ha incluido MDM de vacuno se ve afectada conforme aumenta el nivel de sustitución de esta materia prima, sin que se observe influencias en la palatabilidad al incluirse hasta un 20% de mdm

6.4 Prueba de Durabilidad

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la durabilidad obtenidos por medio de un recuento total de bacterias en donde se establecieron las ufc/g.

Tomando en consideración el límite máximo permitido establecido por COGUANOR de 75,000 ufc/g (NGO 34:130), se establece que los tratamientos con 0% y 10% de mdm tienen una vida útil de 4 semanas o más respectivamente. A diferencia de estos, en los tratamientos con 20% y 30% de mdm el período de durabilidad fue de 2 semanas.

Ostovar (1,971) menciona que el almacenamiento a 3 grados centígrados de la MDM obtenida a partir de la carne de pollo, permite el rápido crecimiento microbiano.

Field (1976) citado por Lawrie, menciona que la naturaleza finamente dividida de la carne mecánicamente deshuesada hacen que sea muy susceptible a alteración microbiana durante almacenamiento, esta característica afectó directamente la durabilidad del producto conforme los niveles de utilización de mdm fueron aumentando.

CUADRO 5 Resultados de las ufc/g en los tratamientos evaluados, determinados por un conteo total microbiológico durante un período de 4 semanas (miles)

MEDICION	0% mdm	10% mdm	20% mdm	30% mdm
Primera Semana	100	200	200	400
Segunda Semana	400	500	13,000	15,000
Tercera Semana	800	500	75,000	77,000
Cuarta Semana	3000	4,000	200,000	250,000

El límite microbiológico máximo permitido es de (75,000 ufc/g COGUANOR NGO 34:130)

6.5 Determinación de Sinéresis

En el cuadro 6 se muestran los resultados de la sinéresis. Se puede observar que los tratamientos 1 y 2 presentaron menos cantidad en gramos de agua perdida (sinéresis) que los tratamiento 3 y 4 los cuales presentaron mayor cantidad de agua elimina.

En este punto es importante señalar que además de carne, el MDM contiene hueso, piel y cartílago incorporado, elementos que limitan la retención de agua y promueven la alteración microbiana en el producto

CUADRO 6 Resultados de la sinéresis en gramos de agua perdida en 50 g de producto por tratamiento durante un período de 4 semanas

FRECUENCIA DE MEDICION	0% mdm	10% mdm	20% mdm	30% mdm
Primera Semana	6	7	7	7
Segunda Semana	6	7	7	8
Tercera Semana	7	7	8	8
Cuarta Semana	7	8	8	9

6.6 Determinación de Materia Seca Parcial

En el cuadro 7 se presentan los porcentajes de materia seca parcial medida semanalmente en los tratamientos, demostrándose que conforme el tiempo avanza el producto tiene mas contenido de materia seca, debido al agua perdida en la sinéresis.

CUADRO 7 Resultados de la Materia Seca Parcial (%)

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	0% mdm	10% mdm	20% mdm	30% mdm
	Primera Semana	30.43	32.14	33.33
Segunda Semana	32.5	33.20	34.33	34.75
Tercera Semana	33.64	34.71	35.40	35.50
Cuarta Semana	34.59	34.95	36.34	36.45

En términos generales los resultados de sinéresis y de materia seca evidencian que el factor que influyó en la durabilidad del producto fue el agua desprendida por el producto, lo que permitió un crecimiento bacteriano y este defecto fue más sensible conforme el nivel de mdm utilizado se incrementó

6.7 Análisis económico:

Se determinó en base de todos los insumos utilizados en la elaboración de las salchichas escaldadas que se realizó en la investigación con sus diferentes tratamientos evaluados en las variables respuestas. Se concluye que el tratamiento que incurre en más costos es el 1. Asimismo, el que representa menor costo (Cuadro # 8) para su formulación fue el 4.

CUADRO 8 COMPARACION DE COSTOS, POR KILOGRAMO DE PRODUCTO ELABORADO.

INGREDIENTES	0% mdm Q	10% mdm Q	20% mdm Q	30% mdm Q
mdm. de pollo	0.00	0.64	1.28	1.93
carne de cerdo	15.84	12.67	9.50	6.33
grasa	0.91	0.91	0.91	0.91
hielo	0.31	0.31	0.31	0.31
proteína de soya	1.18	1.18	1.18	1.18
almidón de papa	0.24	0.24	0.24	0.24
sal común	0.15	0.15	0.15	0.15
sal de Praga	0.04	0.04	0.04	0.04
fosfatos	0.04	0.04	0.04	0.04
Ajo en polvo	0.18	0.18	0.18	0.18
pimienta blanca	0.44	0.44	0.44	0.44
nuez moscada	0.42	0.42	0.42	0.42
laurel en polvo	0.08	0.08	0.08	0.08
tomillo	0.21	0.21	0.21	0.21
orégano	0.05	0.05	0.05	0.05
curry	0.09	0.09	0.09	0.09
TOTALES	Q20.18	Q 17.65	Q 15.12	Q 12.60

VII. CONCLUSIONES

Bajo condiciones en que se realizó la presente investigación se concluye :

1. El aumento del nivel de MDM de pollo utilizado para la elaboración de salchichas escaldadas no afectan las características sensoriales en cuanto a: color, sabor olor, rechazándose la hipótesis planteada.
2. La proporción del 10 % de MDM de pollo afecta negativamente el nivel de agrado en la variable textura del producto, aceptándose la hipótesis planteada.
3. El tratamiento en donde se utilizó un 10% de MDM de pollo fue el que obtuvo mayor grado de aceptación, siendo el tratamiento con 30% de MDM de pollo, el menos aceptado.
4. En el tratamiento donde se incluyó un 10% de MDM tiene un período de durabilidad de 4 semanas, mientras que en los tratamientos en donde se incluyó 20% y 30% tienen un período de durabilidad de hasta 2 semanas.
5. En la medida en que se aumentan los niveles de MDM de pollo en el producto, disminuye la retención de agua, afectando negativamente la durabilidad del mismo
6. El tratamiento en donde se utilizó 30% de MDM de pollo fue el más barato en términos de costo de ingredientes por kg. teniendo este un costo de Q 12.60/kg.

VIII. RECOMENDACIONES

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

1. Utilizar hasta un máximo de 10% MDM de pollo en la elaboración de salchichas escaldadas, para que no se afecta la variable textura del producto elaborado.
2. Al momento de elaborar salchichas que contengan proporciones mayores de 20% de MDM de pollo, consumir el producto 2 semanas posteriores a su elaboración.
3. Económicamente utilizar hasta un 20 % MDM de pollo sin que esto afecte la preferencia y aceptación del producto.

IX. RESUMEN

Berganza Sandoval, R. B. 2006. Inclusión de tres niveles de carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM) en la elaboración de salchichas escaldadas. Tesis Lic. Zoot.

Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la inclusión de tres niveles de carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM) en la elaboración de salchichas escaldadas, el cual se realizó en la planta piloto de Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) localizado en el edificio T-12 en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12 de la ciudad capital y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia edificio M-6 Ciudad Universitaria zona 12 Guatemala, Centro América y en el C.T.C. de la zona 18 de la Ciudad Capital.

En el estudio se utilizo carne mecánicamente deshuesada de pollo (MDM) y carne de cerdo, proteína aislada de soya, almidón de papa, platos, vasos plásticos, hojas para boletas, palillos, especias, condimentos, aditivos, funda de celofán calibre 21 y bolsas de propileno.

Esta investigación se realizo en tres fases:

Fase de procesamiento:

Formulación: Con la cual se evaluaron cuatro tratamientos, T1* 0 % de MDM de pollo T 2 10 % T 3 20 % Y T 4 30 %. La formulación se realizo con la ayuda de una hoja electrónica estableciendo las proporciones de los ingredientes utilizados en los tratamientos evaluados.

Sanitizacion: Proceso utilizado para la limpieza y desinfección del equipo y utensilios utilizados.

Elaboración: se pesaron los ingredientes de acuerdo lo establecido en la formulación.

Fase Experimental: Se realizaron las siguientes pruebas.

Prueba de nivel de agrado: En la que se determinaron las características sensoriales con la ayuda de 50 consumidores, degustando los cuatro tratamientos emitiendo su opinión respecto una escala hedónica.

* tratamiento 1: 0 % de MDM de pollo.

emitieron su opinión en una escala hedónica 2.2 Prueba de preferencia con la ayuda de 50 estudiantes degustando los cuatro tratamientos escogiendo solo un tratamiento siendo este el más preferido. 2.3 Prueba de aceptación se llevó a cabo con 100 personas divididas en 4 grupos independientes de 25 personas cada uno, degustando solo un tratamiento cada grupo emitiendo su opinión, al momento de pasar la boleta el consumidor emitió su opinión acepta o rechaza el producto. 2.4 Prueba de durabilidad, esta realizó un conteo total microbiológico para determinar el crecimiento bacteriano con la variable ufc/grs. 2.5 Prueba de sinéresis, se estableció por medio de la pérdida de agua del producto elaborado durante su almacenamiento, expresado en grs. 2.6 Prueba de materia seca parcial: con la cual se tomó una muestra 50 grs. de cada tratamiento para someterse a un horno para luego pesarse y calcularse el % materia seca parcial y por diferencias de pesos se estableció. **3) Análisis y tabulación de datos** 3.1 Los resultados se analizaron por medio de una hoja electrónica, dicha hoja ayudó para el análisis estadístico. La prueba nivel de agrado se utilizó el análisis estadístico de Friedman y la prueba de preferencia y aceptación se analizó por medio del análisis estadístico X^2 .

Los resultados en la prueba nivel de agrado se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$) en la variable textura, no presentándose diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$) en las variables sabor, color y aroma entre los tratamientos. La prueba de preferencia siendo el más preferido el tratamiento con 10 % MDM de pollo con 36 %, 0 26, 20 24 y 30 14. La aceptación siendo el más aceptado el 10 % MDM de pollo seguidamente el 0, 20 y el 30 el más rechazado.

La prueba de durabilidad en la cual el tratamiento 1 y 2 teniendo una durabilidad de cuatro semanas o más respectivamente, el 3 y 4 una vida anaquel de 2 semanas.

La sinéresis, donde se perdió más agua fue en tratamiento 3, 4 seguidamente donde perdió menos agua fue 1 y 2.

La materia seca parcial, a medida que el producto pasaba el tiempo durante su almacenamiento aumentó la materia seca parcial del producto elaborado.

Presentando los mayores costos de elaboración por kilogramo de producto elaborado tratamiento 1 Q 20.18 asimismo el que incurre en menos costos el T 4 Q 12.60.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Chant, JL; Day, L.; Field, RA.; Kruggel, WG.; Chang, Y-O. 1977. J. CD. Sci. 42: 306. Citado por Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, ES, Acribia. p. 213.
- CIRPPP (Código Internacional Recomendado de Practicas Para la Producción) 1,983. El almacenamiento y la Composición de carne de reses y aves separada mecánicamente destinada a ulterior elaboración. CAC/RCP 32-1983. (en línea) consultado 6 ene. 2006. Disponible en WWW.Colpos.mx/blancocenormas/INDEX.php?option=com.
- Cross, HR.; Stround, J.; Carpenter, I; Kotula, A.; Nolan, TW.; Smith, GC. 1977. Citado Por Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, ES, Acribia. p. 213.
- Curso-Taller de Evaluación Sensorial Para Las Redes De Centroamérica. 1,996. "Métodos afectivos – Pruebas consumidores. Ed. Hermila Reyes Morales. Guatemala, RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos) 57 p.
- Field, RA.; Booren, A.; Larsen, SA.; Kinnison, JL. 1977. J.,Anim. Sci. 45. 1289. . Citado Por Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne . Zaragoza, ES, Acribia. p. 213.
- FSIS (Food Safety And Inspection Service)2002. Código Internacional Recomendado de Practicas Para la Producción, El Almacenamiento y la composición de Carne de Res y Aves separadas mecánicamente destinada a ulterior elaboración CAC/RCP 32-1983. (en línea). Consultado 6 ene. 2006. Disponible en <http://WWW.Fsis.usda.gov/home/index.asp>.
- Frey, W. 1987. fabricación fiable de embutidos. España, Acribia. 193 p.
- Froning, GW.; Grunden, LP.; Randall, CJ. Citados por Laurie, R . 1984. Avances de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, ES, Acribia. P. 213.
- Grunden, LP.; MacNeil, JH.; Dimick, PS. 1972. J. Fd. Sci. 37: 247. Citado Por Lawrie, R. 1984 Avances de la Ciencia de la Carne . Zaragoza, ES, Acribia. p. 212.

- Laurie, R. 1,984.Trad. Antonio López Pérez. Zaragoza ES, Acribia. p 212
- Ostovar, K.; MacNeil, JH.; O'Donnel, K. 1971. J.Fd. Sci. 36: 1005. Citado Por Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne . Zaragoza, ES, Acribia. p. 213.
- SEGEPLAN-INE(Secretaria General de Planificación-Instituto Nacional de Estadística)1991. Encuesta Nacional de Consumo Aparentes de Alimentos. Guatemala, SEGEPLAN-INE.p 16-17.

XI ANEXOS

Boleta de nivel de agrado para los diferentes tratamientos evaluados

	T1	T2	T3	T4
Disgusta mucho				
Disgusta				
Indiferente				
Gusta				
Gusta mucho				

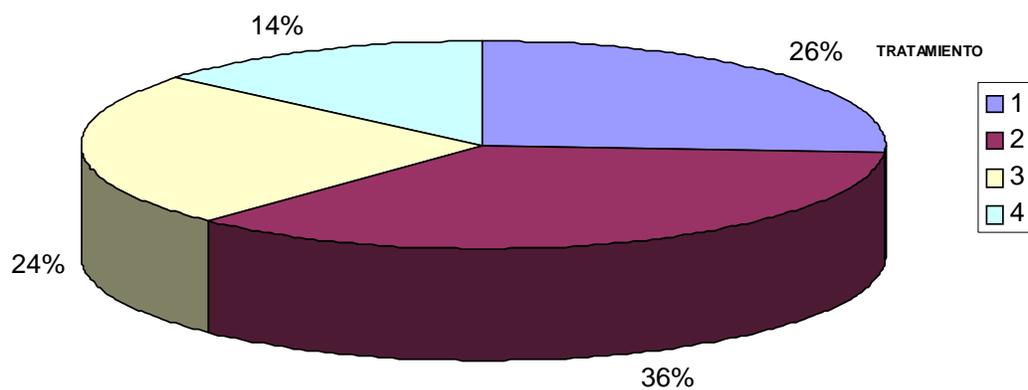
Boleta de preferencia de los diferentes tratamientos evaluados

consumidor	Preferencia			
	1951	9814	3140	71123
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

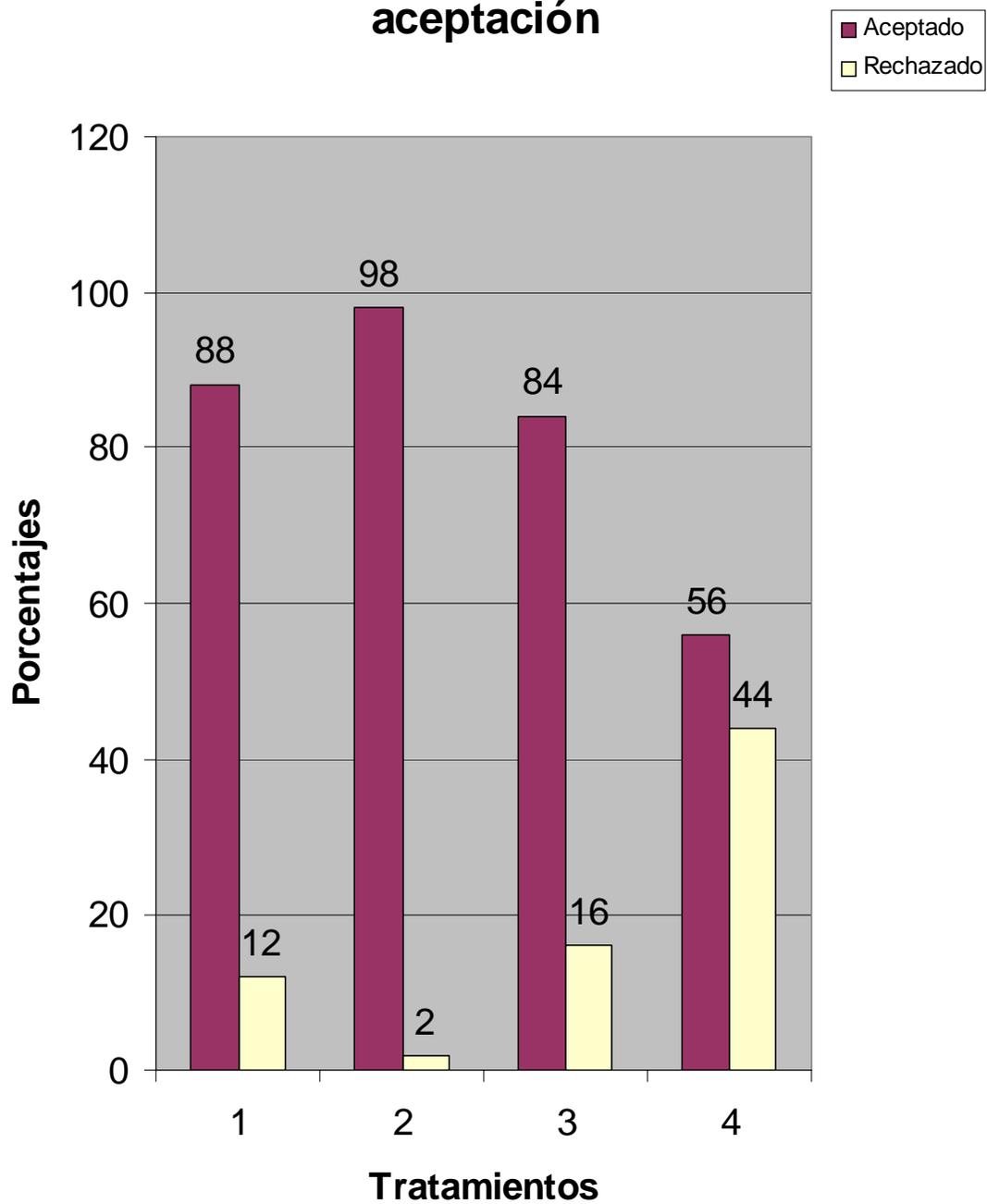
Boleta para la prueba de aceptación de los diferentes tratamientos evaluados

consumidor	Acepto	Rechazo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

Gráfica 1 Porcentajes de preferencia según los tratamientos evaluados.



Grafica 2 Resultados de la prueba de aceptación



Grafica 3 resultados de conteo total microbiologico ufc/g en los diferentes tratamientos evaluados

