

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

**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE JAMONES COCIDOS TIPO CALIFORNIA ELABORADOS CON
TRES DIFERENTES PORCENTAJES DE INCLUSIÓN DE CARNE DE POLLO DESHUESADA
MECANICAMENTE”**



SAYDA LISSETTE BARRIOS URIZAR

GUATEMALA, MARZO DE 2009

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

**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE JAMONES COCIDOS TIPO CALIFORNIA ELABORADOS CON
TRES DIFERENTES PORCENTAJES DE INCLUSIÓN DE CARNE DE POLLO DESHUESADA
MECANICAMENTE”**

TESIS

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

POR

SAYDA LISSETTE BARRIOS URIZAR

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, MARZO DE 2009

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

DECANO:	Lic. Zoot. Marco Vinicio De La Rosa Montepeque
SECRETARIO:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL PRIMERO:	Med. Vet. Yeri Edgardo Veliz Porras
VOCAL SEGUNDO:	Mag. Sc. M. V. Fredy Rolando González Guerrero
VOCAL TERCERO:	Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González
VOCAL CUARTO:	Br. David Granados Dieseldorff
VOCAL QUINTO:	Br. Luis Guillermo Guerra Bone

ASESORES

Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño Hernández

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate Moguel

Ing. Agr. Pedro Rodolfo Arana Vásquez

Licda. Q.B. Rita Coralia Pérez de López

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 DE JAMONES COCIDOS TIPO CALIFORNIA ELABORADOS CON TRES DIFERENTES PORCENTAJES DE INCLUSIÓN DE CARNE DE POLLO DESHUESADA MECANICAMENTE”

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA,
PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, MARZO DE 2009

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS *Por ser mi **amigo fiel**, **ÉL** siempre ha estado a mi lado,
nunca me ha desamparado, me ha dado la fortaleza y perseverancia y hoy me
ha permitido alcanzar esta meta.*

MIS PADRES: *Adalberto Barrios Villatoro*
Ruth Esther Urizar de Barrios
Por todo el amor con el que me han brindado su apoyo
Incondicional y así alcanzar esta meta.

MIS HERMANOS: *Astrid Sonia Patricia*
Mynor Giovanni
Por el calor fraternal y recuerdos compartidos de toda la vida

MIS SOBRINOS: *Héctor Arnaldo*
Ruth Elena
Sayda María
Por ser mi gran tesoro

MI FAMILIA: *Con amor y respeto especialmente al tío Abraham.*

MIS AMIGOS: *Con cariño y aprecio*

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS *Para el sea la Honra y Gloria*

MIS PADRES: *Por ser ejemplo de lucha, sencillez y humildad.*

MI FACULTAD: *Por ser cuna de conocimientos que me permitió forjarme como profesional.*

MI GUATEMALA: *Tierra Bendecida por Dios*

MIS ASESORES: *Lic. Giovanni Avendaño, Lic. Hugo Peñate, Ing. Agro. Pedro Arana, Licda. Rita Pérez, por ser amigos guías y consejeros para la elaboración del presente trabajo.*

MIS PADRINOS: *Dr. Hiram Ordóñez, Lic. Rómulo Gramajo, Dr. Edgar Barrios Villatoro. Por ser ejemplo de humildad, responsabilidad y lucha.*

TODAS

LAS PERSONAS: *Que contribuyeron en la elaboración de mi trabajo de Tesis.*

AL CTC: *Por abrirme las puertas durante el proceso de la elaboración de mi Trabajo de Tesis, en especial a Ing. Pedro Arana, Karlita, Lourdes, Silvia, Susy, Lucy, Eric, Pedro Richard y Gustavo.*

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1 General.....	3
	3.2 Específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1 Carne de pollo mecánicamente deshuesada.....	4
	4.2 Manejo carne de pollo mecánicamente deshuesada.....	5
	4.3 Embutidos cocidos.....	5
	4.4 Características que debe tener un embutido cocido.....	6
	4.5 Jamón cocido.....	6
	4.6 Estudios realizados.....	6
	4.7 Evaluación sensorial.....	7
	4.8 Prueba de nivel de agrado-escala hedónica.....	7
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	8
	5.1 Localización.....	8
	5.2 Materiales.....	8
	5.3 Maquinaria y equipo.....	9
	5.4 Tratamientos evaluados.....	10
	5.5 Manejo del experimento.....	11
	5.6 Prueba de nivel de agrado.....	14
	5.7 Prueba de preferencia.....	14
	5.8 Determinación del periodo de durabilidad en los productos.....	14
	5.9 Análisis de los Resultados.....	15
	5.9.1 Análisis estadísticos.....	15
	5.9.2 Determinación de preferencia.....	15
	5.9.3 Determinación de costos.....	15
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
	6.1 Análisis Sensorial.....	16
	6.1.1 Prueba de nivel de agrado.....	16
	6.1.2 Prueba de preferencia.....	18
	6.2 Prueba de durabilidad.....	18
	6.3 Determinación de costos.....	20
VII.	CONCLUSIONES	21

VIII.	RECOMENDACIONES.....	22
IX.	RESUMEN.....	23
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	24
XI.	ANEXOS.....	26

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Composición química de la carne de pollo mecánicamente deshuesada y otras carne .	4
Cuadro 2.	Maquinaria, utensilios y la función de estos en la elaboración de jamones cocidos tipo California	9
Cuadro 3.	Los tratamientos a evaluar.	10
Cuadro 4.	Sales, especias y aditivos que se utilizarán en la formulación de jamones cocidos tipo California	10
Cuadro 5.	Kg. De ingredientes en la formulación / Kg. De producto.	11
Cuadro 6.	Escala y ponderación de las variables a evaluar	14
Cuadro 7.	Resultados de la prueba de nivel de agrado por el análisis de Friedman	16
Cuadro 8.	Resultados de preferencia presentados en porcentajes	18
Cuadro 9.	Resultados de durabilidad obtenidos por medio de recuento total de bacterias	18
Cuadro 10.	Criterios microbiológicos de la norma de COGUANOR NGO34:130	19
Cuadro 11.	Presupuesto parcial para la elaboración de un kilogramo de jamón cocido tipo California utilizando tres diferentes porcentajes de inclusión de carne mecánicamente deshuesada de pollo	20

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, en todo el mundo es evidente; por lo que se hace necesario encontrar alternativas para poder producir alimento de origen animal, que sea fuente proteica, para poder llenar los requerimientos necesarios en el ser humano.

Según Mujeres del Mundo (1999) Guatemala tiene un crecimiento poblacional de 2.70% estimándose en un futuro la necesidad de disponer de suficiente alimento animal de óptima calidad.

Según encuesta nacional de consumos aparentes de alimentos, realizada por SEGEPLAN – INE (1991) establece que el requerimiento de proteína animal por persona debe ser de 60 gramos/día. Sin embargo el consumo per capita a nivel nacional es de 35g/d (3).

Por lo que se hace necesario incorporar a la dieta alimentos a precios cómodos y accesibles para el público y al mismo tiempo que llenen los requerimientos proteicos, por tales razones se ha tomado en consideración la utilización de carne de pollo mecánicamente deshuesada que se obtiene del deshuesado de canales o partes de canales con o sin hueso, puede tener carne de pollo con adición o no de la piel, provenientes de aves (pavo, pollo y/o gallinas) procedentes de animales sanos libres de plumas , vísceras, aditivos y cualquier cuerpo extraño; extraída en condiciones higiénicas apropiadas (2).

Con la carne de pollo mecánicamente deshuesada disminuirán los costos de producción considerando que el costo por kilogramo de la carne utilizada para elaboración de embutidos oscila entre Q15.89 a Q17.77 quetzales a diferencia de la carne de pollo mecánicamente deshuesada la cual tiene un costo promedio por kilogramo de entre Q 1.28 a Q 3.20. Por lo tanto el producto tendrá un precio razonable con buena calidad aportando una mejor fuente proteica de origen animal sin afectar sus características sensoriales y organolépticas. (3) y (4)

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

Considerando lo anterior, el presente estudio pretende establecer la posibilidad de la utilización de carne de pollo mecánicamente deshuesada para la elaboración de un jamón cocido y la influencia sobre sus características.

II. HIPÓTESIS

La inclusión de tres niveles de carne de pollo mecánicamente deshuesada en jamones cocidos no afecta su nivel de agrado sensorial.

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Aportar información sobre la utilización de materia prima alternativa en la elaboración de embutidos cocidos.

3.2. ESPECÍFICOS

Evaluar el efecto de la inclusión de tres porcentajes (15%, 30%,45%) de carne de pollo mecánicamente deshuesada sobre el nivel de agrado de un jamón cocido en términos color, sabor, textura y olor.

Determinar el efecto que tendrá la inclusión carne de pollo mecánicamente deshuesada sobre el período de durabilidad de los jamones a través de un conteo total microbiológico (UFC/gr).

Determinar los costos de los tratamientos para su elaboración.

IV REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Carne de pollo mecánicamente deshuesada

De acuerdo al Código Internacional de Prácticas Para la Producción, (1983) la carne de pollo mecánicamente deshuesada es un producto de apariencia pastosa o batido, produciéndose cuando los huesos que contienen carne comestible, son forzados con alta presión por un tamiz o aparato similar para separar los huesos de los tejidos comestibles de carne.

La carne separada mecánicamente es adecuada para el consumo humano. Las restricciones en los productos en que la carne puede usar, están basados en inocuidad. (12)

La composición carne de pollo mecánicamente deshuesada 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. (14)

CUADRO No. 1 Composición química de la carne de pollo mecánicamente deshuesada y otras carnes.

PROCEDENCIA DE LA mdm	GRASA %	HUMEDAD %	PROTEINA %	CENIZAS %
Pecho de cordero	26.5	57.2	15.4	1.8
Cuello de cordero	34.5	52.2	14.7	0.7
Carnero (toda la canal)	19.7	60.0	19.1	1.4
Pollo (cueros y dorsos)	17.6	66.6	14.5	-----
Pollo (toda la canal)	18.3	65.1	13.9	-----
Pavo	12.7	73.7	12.8	-----
Pollo (centrifugado) (toda la canal)	6.0	70.5	23.2	-----

El cuadro No. 1 nos indica que la carne deshuesada mecánicamente, obtenida a partir de canales enteras evisceradas puede aumentar la concentración de proteína y reducir el contenido graso (17)

La principal salida de carne de pollo mecánicamente deshuesada debería de ser en la inclusión en los productos cárnicos escaldados tales como salchichas, mortadelas, jamones con obligado tratamiento térmico. (15).

4.2 Manejo carne de pollo mecánicamente deshuesada

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 menor de -4° centígrados o más baja, debiendo utilizarse para ulterior elaboración en el plazo de 48 horas. (3)

El almacenamiento de la carne mecánicamente deshuesada de pollo a tres grados centígrados, permite rápido crecimiento microbiano. (20)

La temperatura optima en refrigeración es de - 2°C a 4°C por un máximo de 72 horas. Y para congelación a -18°C. Y no deberá de pasar más de tres meses (19)

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) ha reconocido el valor potencial de la carne mecánicamente deshuesada, publicando normas específicas para preparación, etiquetado y distribución de carne roja carne mecánicamente deshuesada. No obstante recientemente, las propuestas del USDA sobre calidad microbiológica y el contenido óseo de la carne mecánicamente deshuesada han restringido la utilización de estos productos en carne picada. (3).

4.3 Embutidos cocidos

Los embutidos cocidos son productos que han sufrido un tratamiento térmico a través del escaldado, cocido, asado u otra manera, en los cuales la carne cruda picada ha sido desintegrada total o parcialmente a la que se le añade sal común (también en forma de sal con nitrato) y evidentemente otras sales necesarias para el procesado con la cúter; por lo general se adiciona agua potable o hielo. La proteína muscular de esta carne se aglutina en mayor o menor medida por el tratamiento térmico, de tal manera que en un posterior posible calentamiento, presenta firmeza al corte. Para la elaboración de embutidos escaldados por lo general se usa carne cruda de vacuno y porcino. (19).

Los embutidos son productos elaborados a base de una mezcla de carne de res, pollo o cerdo, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezcladas con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo. (1).

4.4 Características que debe tener un embutido cocido

1. Sabor suavemente condimentado, con típico aroma a carne.
2. Color de la carne estable, por consiguiente bien enrojecida. Buena conservación del color, sin tonalidades verdes al poco tiempo.
3. Consistencia tierna y jugosa.
4. Suficiente capacidad de conservación del Jamón, incluso en el refrigerador del consumidor.
5. Aceptable rendimiento. (13)

4.5 Jamón cocido

Carne de cerdo, de pollo, pavo o ternera deshuesada, cocida a ochenta y cinco grados centígrados, para consumo se presenta en frío; para conservarlo se requiere que este en refrigeración. (10)

4.6 Estudios realizados

Berganza (2006) y Bresanni (2006) determinaron que el uso del 10% de mdm no afectó las características sensoriales en cuanto sabor, color y olor de los embutidos; coincidieron también que al aumentar hasta un 30% de inclusión de la carne de pollo mecánicamente deshuesada, el período de durabilidad no es mayor que 4 semanas; que al aumentar los niveles de mdm de pollo, el producto disminuye la retención de agua, afectando negativamente la durabilidad del mismo y que al aumentar hasta un 30% de inclusión carne de pollo mecánicamente deshuesada, el producto final es mas económico.

Field y Cold (1,977) estableció que al adicionar el 10% de la carne de pollo mecánicamente deshuesada, se adiciona a filetes de vacuno reestructurado (carne de vacuno mecánicamente deshuesada) puede mejorar en cierto grado su palatabilidad pero con concentraciones superiores tienden a conferir al producto una excesiva pastosidad en su interior.

Según Cross (1,977) puede incluirse hasta un 20% de carne de vacuno mecánicamente deshuesada, sin que se observe influencia alguna sobre su agrado.

Chant, (1,977) estableció que la aceptabilidad sensorial de diversos productos alimenticios de carne mecánicamente deshuesada, mediante pruebas sensoriales con embutido tipo Bologna que contiene el 30% de carne de vacuno mecánicamente deshuesada, se demostró la existencia de un efecto sobre su bouquet y el incremento de la sensación de arenosidad con respecto a los controles.

4.7 Evaluación sensorial

Es una disciplina usada para, medir, analizar e interpretar las reacciones ante aquellas características de los alimentos y materias o sustancias como estos son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Es decir es el empleo de los sentidos humanos para evaluar un producto.

La información obtenida por medio de esta, en la mayoría de los casos no puede obtenerse por medio de pruebas físicas o químicas que únicamente nos dan una información unidireccional. Los instrumentos pueden medir con exactitud varios componentes de los alimentos pero solo el hombre nos puede integrar estos componentes dentro de un todo, si el producto gusta o no, y el porque de su agrado o desagrado. (9).

4.8 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. (8)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne (C.T.C.), el cual se encuentra ubicado en la 8va. Av. 20-00 Colonia la Barreda Zona 17 entrada a la Brigada Militar Mariscal Zavala; el estudio se realizó bajo condiciones controladas.

La prueba de nivel de agrado y preferencia fueron realizadas a 30 participantes del Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne (C.T.C.).

5.2 Materiales

Para la elaboración de jamones cocidos tipo California:

- ❖ Carne de pollo mecánicamente deshuesada
- ❖ Carne de cerdo 90/10
- ❖ Carne de pollo 90/10 (pechuga)
- ❖ Almidón de maíz
- ❖ Proteína aislada de soya
- ❖ Agua (hielo),
- ❖ Sal común,
- ❖ Sal Praga,
- ❖ Fosfato Accord
- ❖ Condimento California
- ❖ Dextrosa
- ❖ Lactosa
- ❖ Glutamato monosódico
- ❖ Acido ascórbico
- ❖ Preserval.

5.3 Maquinaria y equipo

A continuación se lista la maquinaria y equipo utilizado en la elaboración de los jamones cocidos tipo California, prueba de durabilidad, análisis sensorial y prueba de preferencia.

CUADRO No. 2 Maquinaria, utensilios y la función de estos en la elaboración de jamones cocidos tipo California.

Actividad	Maquinaria	Utensilios
Procedimiento	Calculadora	Papel
	Balanza digital	Cuchillos
	Molino de carne	Sierra eléctrica
	Embutidora hidráulica	Cajas plásticas
	Masajeadora	Bandejas, fundas para embutir, bolsas para llenar al vacío
	Clipadora	Moldes para jamones
Prueba de aceptación	Computadora	Platos, agua salivadas , Boletas, hielera, hielo
Prueba de durabilidad	Microscopio	Pipetas 5 y 10 ml.
	Contador de Colonias	Placas de petri
Almacenaje	Cuarto Frío	Estanterías

5.4 Tratamientos Evaluados

Dentro del estudio se evaluaron los siguientes tratamientos:

Cuadro No. 3 Los tratamientos a evaluar.

Tratamiento	Carne de pollo mecánicamente deshuesada % y carne de pollo 90/10 (pechuga) para el testigo	Carne de cerdo %
Trat. 1	15	85
Trat. 2	30	70
Trat. 3	45	55
Trat. 4(testigo)	100	0

Cuadro No. 4 Sales, especias y aditivos que se utilizarán en la formulación de jamones cocidos tipo California

INGREDIENTES	CANTIDAD Gr/Kg
Sal Común	11
Sal Praga	2.2
Condimento California	6.996
Fosfato Accord	4.4
Dextrosa	1.496
Lactosa	1.496
Glutamato Monosódico	1.98
Acido Ascórbico	0.23
Preserval	0.99

Cuadro No. 5 Kg. de ingredientes en la formulación / Kg. de producto.

MATERIA PRIMA	T1 15% de mdm	T2 30% de mdm	T3 45% de mdm	T4 100% carne de pollo 90/10(pechuga)
<i>CARNE DE CERDO 90/10</i>	4.36	3	1.72	-----
<i>CARNE DE POLLO MECANICAMENTE DESSHUESADA mdm</i>	1.36	2.72	4.09	-----
<i>CARNE DE POLLO 90/10 (PECHUGA)</i>	-----	-----	-----	6.36
<i>AGUA (HIELO)</i>	2.92	2.92	2.92	2.92
<i>CONCENTRADO DE SOYA</i>	0.18	0.18	0.18	0.18
<i>CONCENTRADO DE MAIZ</i>	0.25	0.25	0.25	0.25

5.5 Manejo del Experimento:

❖ Sanitización y limpieza

Para cada jornada de trabajo, previo y después se ejecutará un plan de limpieza y desinfección del equipo y utensilios, se enjabonaron todas las superficies y utensilios desaguándolos, luego se aplicó amonio cuaternario y se dejó reposando por 15 minutos para luego lavar con suficiente agua.

Fase de elaboración

La fase de elaboración del jamón cocido comprende las siguientes etapas:

❖ Formulación

Se utilizó la misma fórmula para cada uno de los tratamientos, para aditivos y especias, con el fin de tener igualdad de condiciones, la variación se dio en los diferentes niveles de inclusión de carne de cerdo y carne de pollo mecánicamente deshuesada.

❖ ***Pesaje de materias primas***

Se pesaron los ingredientes de acuerdo a la proporción establecida en la formulación y se colocaron en bandejas de acero inoxidable para incluirlos en la pasta.

❖ ***Troceado y molido dela carne***

Luego se procedió a cortar cubos de mdm de pollo de aproximadamente de 0.25 m.

Posteriormente la carne de pollo se cortó en cubos de aproximadamente 0.25 m.

Seguidamente la carne de cerdo se corto en cubos de aproximadamente 0.25 m.

Seguidamente se molió la carne de cerdo con disco de 3mm y disco de 5mm o riñón, por partes iguales de la carne de cerdo para cada tratamiento. Y así también la carne de pollo (pechuga) y por ultimo la mdm de pollo en disco de 3mm.

❖ ***Proceso de masajeado de la carne***

Se procedió a poner la carne de cerdo en la masajeadora, juntamente con las sales, condimentos, hielo y aditivos.

Dejando un aproximado del 15% de sales y especias para marinar la carne mdm de pollo.

Posteriormente se marinó la carne mecánicamente deshuesada y se procedió a colocarla nuevamente en refrigeración para evitar el crecimiento bacteriano.

La carne de cerdo se masajeó juntamente con el hielo para evitar que subiera la temperatura en el proceso del masajeo, que duró 30 minutos y descansó 15 minutos.

Esto se repitió durante 3 procesos de masajeado y en el ultimo proceso de masajeado 5 minutos antes de finalizar se le incluyó la carne mdm de pollo debidamente marinada hasta concluir el proceso de masajeado.

Esto se realizó en cada tratamiento en que se incluyó mdm de pollo excepto el tratamiento 4 que era de carne de pollo.

❖ **Embutir**

Posteriormente se procedió a poner en la embudidora la masa cárnica para poder realizar el proceso de embutido con la funda Cook tite de 0.52 m, debidamente clipadas.

Se procedió a llenar las fundas con un peso de aproximado de 2.72 Kg. Para que todos los jamones tuvieran el mismo tamaño.

❖ **Moldeado**

Posteriormente se colocó las fundas ya embutidas en moldes especiales rectangulares de acero inoxidable, con una tapadera de quijada para realizar la compactación física del jamón para que al cocerlo a tomara la forma rectangular.

Se identificó cada tratamiento por un hilo de color amarado en la tapa de los moldes de acero inoxidable, para no confundir los tratamientos.

❖ **Cocción**

Se procedió a cocer en una marmita debidamente precalentada a 50°C, luego subió a 60° a 70° y por último a 80° Centígrados el proceso tardó 4 horas.

Se procedió a controlar la temperatura interna del jamón, que debería estar a 78°a 80°, verificando así la cocción previa a realizar el Shock Térmico.

❖ **Shock Térmico**

Luego de haber alcanzado una temperatura de 80°C los jamones se sacaron de la marmita y se procedió a ponerlos en agua fría de 2 °C, dejándolos por lo menos doce horas en shock térmico, en cuarto refrigerado de 2°.

❖ **Almacenamiento**

Se procedió a sacarlos del shock térmico, se sacarán del molde y se verificará el peso del producto final. Se rebano y se empaca al vacío y luego se almacenará en cuarto congelado, debidamente identificado cada tratamiento.

5.6 Prueba de nivel de agrado

Se requirió la participación de 30 panelistas, a los cuales se les proporcionó una boleta con la escala hedónica siguiente: gusta mucho, gusta, indiferente, disgusta y disgusta mucho, con las siguientes variables sabor, aroma, color y textura. En esta prueba se determinó el nivel de agrado de los cuatro tratamientos ofrecidos.

CUADRO No. 6 Escala y ponderación de las variables a evaluar

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

5.7 Prueba de Preferencia

A los panelistas se les ofreció al mismo tiempo los cuatro productos evaluados, y en una boleta registraron de acuerdo a su gusto cual fue el preferido.

5.8 Determinación del período de durabilidad en los productos

Con el propósito de determinar la vida útil de los jamones cocidos tipo California, se realizó esta prueba que determinó el límite de desarrollo de los microorganismos en los productos cárnicos. Fue realizada en el laboratorio de Microbiología del Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne (C.T.C.), en donde se llevó a cabo un recuento total de bacterias para determinar la durabilidad de los jamones cocidos tipo California en términos de unidades formadoras de colonias/g (UFC/g).

Dichos conteos se realizaron los días lunes durante un periodo de 4 semanas consecutivas, para lo cual se llevó una muestra de cada tratamiento siendo 4 en total. Se sacaba una muestra de 10 gramos de cada tratamiento, se sembró en placas de petri previamente identificadas y preparadas con agar nutritivo para el conteo en placa, se incubaron en el horno a 37 grados

centígrados por 24 horas después y se procedió a realizar el conteo de UFC/gr. del producto con la ayuda de un instrumento para el conteo de colonias.

Los resultados obtenidos se compararon con límites mínimos y máximos permitidos indicados por las normas COGUANOR para productos cárnicos de la Norma Guatemalteca Obligatoria (NGO) 34:130.

5.9 Análisis de los Resultados

5.9.1 Análisis estadísticos

Los resultados de la prueba de nivel de agrado serán analizados mediante la prueba no paramétrica de Friedman para variables cualitativas discretas que son: color, olor, sabor, y textura, obteniéndose por medio de la siguiente fórmula:

$$Xr^2 = \frac{12}{Bk(k+1)} \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{i-1} - 3B(K+1)$$

En donde

Xr^2 = Estadístico de Friedman

B= Número de Bloques

K= Número de Tratamientos

T_i = Suma de rango (16)

En el análisis de los resultados de la prueba de nivel de agrado se utilizó el software "**Infostat**" el cual cuenta con la prueba antes mencionada.

5.9.2 Determinación de preferencia

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

5.9.3 Determinación de costos

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

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Análisis Sensorial

6.1.1 Prueba de Nivel de Agrado

Cuadro No.7 Resultados de la prueba de nivel de agrado por el análisis de Friedman

	<i>Tratamiento 1</i>		<i>Tratamiento 2</i>		<i>Tratamiento 3</i>		<i>Tratamiento 4</i>		
<i>Variable</i>	Promedio de Rango Tratamiento No1 15%	Promedio de variable por trat. 1	Promedio de Rango Tratamiento No2 30%	Promedio de variable por trat. 2	Promedio de Rango Tratamiento No3 45%	Promedio de variable por trat. 3	Promedio de Rango Tratamiento No4 100%	Promedio de variable por trat. 4	**($P < 0.05$)
<i>SABOR</i>	2.92 a	4.37	2.42 b	4.00	1.73 c	3.23	2.93 a	4.37	0.0001
<i>AROMA</i>	2.58 abc	4.10	2.13 c	3.80	2.30 bc	3.87	2.98 a	4.17	0.0044
<i>COLOR</i>	2.58 abc	4.43	2.13 c	4.00	2.30 bc	3.90	2.98 a	4.43	0.0041
<i>TEXTURA</i>	3.07 a	4.40	2.10 c	3.73	2.13 bc	3.60	2.70 a	4.10	0.0001

** En el cuadro no. 7 se muestran los resultados de las medias de los rangos obtenidos. El análisis estadístico demostró que se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en los productos evaluados para las variables de sabor, aroma, color y textura.

Al verificar los resultados se puede establecer que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables **sabor, aroma, color y textura**

❖ **Sabor**

Los tratamientos 4 y 1 son similares entre sí en el nivel de gusta mucho y superiores a los tratamientos 2 y 3 en el nivel de gusta- indiferente

❖ **Aroma**

Los tratamientos 4 y 1 son similares entre sí en el nivel de gusta mucho y superiores a los tratamientos 2 y 3 en el nivel de indiferente-gusta, a su vez el tratamiento 1 es similar al tratamiento 3, que a su vez es similar al tratamiento 2.

❖ **Color**

Los tratamientos 4 y 1 son similares entre sí en el nivel de gusta mucho superiores a los tratamientos 2 y 3 en el nivel de indiferente – gusta, a su vez el tratamiento 1 es similar al tratamiento 3, que a su vez es similar al tratamiento 2.

❖ **Textura**

Los tratamientos 1 y 4 son similares entre sí en el nivel de gusta mucho-gusta y superiores a los tratamientos 2 y 3 en el nivel de indiferente gusta, los cuales son similares entre sí y a su vez, el tratamiento 3 es superior al tratamiento 2.

Field y Cold (1,977) establecieron que al adicionar el 10% de la carne de pollo mecánicamente deshuesada y filetes de vacuno reestructurado (carne de vacuno mecánicamente deshuesada) puede mejorar en cierto grado su palatabilidad pero con concentraciones superiores tienden a conferir al producto una excesiva pastosidad en su interior.

Chant, (1,977) estableció que la aceptabilidad sensorial de diversos productos alimenticios de carne mecánicamente deshuesada, mediante pruebas sensoriales con embutido tipo Bologna que contiene el 30% de carne de vacuno mecánicamente deshuesada, se demostró la existencia de un efecto sobre su bouquet y el incremento de la sensación de arenosidad con respecto a los controles.

Berganza (2,006) y Bresanni, (2006) determinaron que el uso del 10% de mdm no afectó las características sensoriales en cuanto sabor, color y olor de los embutidos.

6.1.2 Prueba de Preferencia

Cuadro No.8 Resultados de preferencia presentados en porcentajes

<i>TRATAMIENTOS</i>	<i>PREFERENCIAS (%)</i>	<i>NÚMERO DE PANELISTAS</i>
Tratamiento 1	40	12
Tratamiento 2	10	3
Tratamiento 3	6.67	2
Tratamiento 4 (TESTIGO)	43.33	13
TOTALES	100	30

El cuadro 8 muestra los resultados de la prueba de preferencia y de manera coherente con la prueba nivel de agrado, el tratamiento 4 elaborado con el 100% de carne de pollo (pechuga) con un 43.33 % y el tratamiento 1 que tiene 85% de carne de cerdo y 15% mdm de pollo con un 40% de preferencia; continuando con el tratamiento 2 con un 10% de preferencia y el tratamiento 3 con un 6.67% de preferencia.

6.2 Prueba de Durabilidad

Cuadro No. 9 Resultados de durabilidad obtenidos por medio de recuento total de bacterias

TRATAMIENTO	1 15%MDM	2 30%MDM	3 45%MDM	4 100%Carne de pollo
Semana 1	25,000	25,000	25,000	25,000
Semana 2	56,000	71,000	79,000	70,000
Semana 3	112,000	196,000	158,000	100,000
Semana 4	650,000	540,000	557,000	777,000

** Recuento microbiológico mínimo y máximo permitido según Norma COGUANOR 1994 (NGO)

34:130 (75,000 a 500,000 UFC/gr) (COGUANOR)

Se puede observar que en la 1ª. Semana todos los tratamientos alcanzaron una población microbiológica muy por debajo del límite inferior permitido por la Normativa COGUANOR 34: 130 (75,000 UFC/gr.) se considera un producto de muy buena calidad.

En las semana 2 se denotó un crecimiento microbiológico arriba del límite inferior Normativa COGUANOR 34: 130.

En la semana 3 se presenta un crecimiento más arriba del límite inferior pero no superior de la Normativa COGUANOR 34: 130, el cual no se considera apto para consumo.

Por último, en la semana 4: se puede verificar que ninguno de los tratamientos es apto para el consumo humano ya que todos sobrepasaron el límite máximo permitido.

Field (1984) determina la naturaleza finamente picada de la carne mecánicamente deshuesada la hace que sea muy susceptible a la alteración microbiana durante el almacenamiento, así como también los niveles de mdm se incrementa la susceptibilidad al crecimiento bacteriano, siendo la tercera semana un producto no apto para el consumo.

Berganza (2,006) y Bresanni, (2006) determinaron que al aumentar hasta un 30% de inclusión de la carne de pollo mecánicamente deshuesada, el período de durabilidad no es mayor que 4 semanas.

Cuadro No. 10 Criterios Microbiológicos de la norma de COGUANOR NGO34:130

MICROORGANISMOS	**n(1)	**C(2)	**m(3)	**M(4)
<i>Recuento total aeróbico a 32°C en unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo (5)</i>	5	2	75000	500 000
Recuento total aeróbico a 10°C en unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo (5)	5	2	75000	500 000
Enterobacterias, en unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo	5	2	50	1000
Microorganismos patógenos en 25 gramos (6)	5	0	0	0

** (1)n = Número de muestras que debe analizarse. (2) c = Número de muestras que se permite que tenga un recuento mayor que m pero no mayor que M. (3) m = recuento aceptable. (4) M Recuento máximo permitido. (5) Los productos fermentados por su naturaleza no están sujetos a los niveles microbiológicos de recuentos totales indicados en este cuadro. (6) El producto deberá presentar ausencia de patógenos: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*

6.3 Determinación de costos

En el siguiente cuadro se describen de forma detallada los ingredientes y su costo individual para la elaboración de un kilogramo de Jamón cocido tipo California

Cuadro No.11 Presupuesto parcial para la elaboración de un kilogramo de jamón cocido tipo California utilizando tres diferentes porcentajes de inclusión de carne mecánicamente deshuesada de pollo

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4
<i>Carne de cerdo 90/10</i>	Q. 168.00	Q. 115.50	Q. 101.50	-----
<i>Carne de pollo 90/10(pechuga)</i>	-----	-----	-----	Q. 375
<i>mdm de pollo</i>	Q. 11.70	Q. 23.40	Q 35.10	-----
<i>Agua (hielo)</i>	Q.18.00	Q.18.00	Q 18.00	Q.18.00
<i>Concentrado de soya</i>	Q.4.82	Q. 4.82	Q 4.82	Q. 4.82
<i>Almidón de maíz</i>	Q.9.28	Q 9.28	Q 9.28	Q. 9.28
<i>Sal común</i>	Q.1.80	Q. 1.80	Q 1.80	Q. 1.80
<i>Sal Praga</i>	Q 0.36	Q0.36	Q0.36	Q.0.36
<i>Condimento California</i>	Q.7.00	Q 7.00	Q 7.00	Q.7.00
<i>Fosfato Acordó</i>	Q. 3.20	Q. 3.20	Q 3.20	Q.3.20
<i>Dextrosa</i>	Q. 1.10	Q. 1.10	Q. 1.10	Q. 1.10
<i>Lactosa</i>	Q. 1.10	Q. 1.10	Q. 1.10	Q. 1.10
<i>Glutamato Monosodico</i>	Q 0 .68	Q.0.68	Q.0.68	Q 0.68
<i>Acido ascórbico o eritóbato</i>	Q. 1.31	Q. 1.31	Q. 1.31	Q. 1.31
<i>Preseval</i>	Q.2.26	Q.2.26	Q.2.26	Q .2.26
Costo Total	Q 230.61	Q 189.81	Q 187.51	Q 425.91
Costo /Kg	Q 25.35	Q 20.88	Q 20.62	Q 46.85
*Costo por libra	Q 11.52	Q 9.49	Q 9.37	Q 21.29

* Costo por libra, ya que es la utilizada en nuestro medio

Se puede observar que hubo una diferencia en cuanto a costos de materias primas, el jamón con 15% de mdm de pollo (Q 25.35), el jamón con 30% de mdm de pollo (Q 20.88), el jamón con 45% de mdm de pollo (Q 20.62) y el jamón de 100% de carne de pollo (**Q 46.85**). EL Jamón de 100% de carne de pollo en relación con los otros jamones es: con el jamón con 15% de mdm de pollo es de (**Q21.50**), con el jamón 30% de mdm de pollo es de (**Q 25.97**) y con el jamón de 45% de mdm de pollo es de (**Q26.23**) esto se da a que el precio de la carne de pollo en el mercado tiene un precio alto en relación con el mdm de pollo.

VII. CONCLUSIONES

1. El aumento del porcentaje de inclusión de mdm de pollo en la elaboración de un jamón cocido tipo California sí afectó sus características sensoriales, rechazando la hipótesis planteada.
2. Los tratamientos 1 y 4 fueron los que alcanzaron los mayores niveles de agrado (gusta-gusta mucho), seguidos los tratamientos 2 y 3 (indiferente-gusta).
3. Siendo el tratamiento 4 el preferido por el grupo evaluador de las características sensoriales con un 43.33% de aceptación.
4. El período de durabilidad en los tratamientos evaluados es de dos semanas.
5. De acuerdo a los costos en las materias primas implicadas para la elaboración de los tratamientos, se establece que el tratamiento 3 es el más económico ya que por kilogramo tiene un costo de Q 20.62, seguido del tratamiento 2 con un costo de Q 20.88, luego el tratamiento 1 con un costo de Q 25.35 y el tratamiento 4 con un costo de Q 46.85.
6. El tratamiento más económico es el No. 3 el cual tiene una inclusión de 45% de mdm de pollo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar hasta un 45% de inclusión de mdm de pollo en la elaboración de un jamón cocido tipo California ya que en este nivel se disminuyen los costos de producción con una calidad aceptable.
2. Si el proceso de elaboración se realiza bajo condiciones de buenas prácticas de manufactura, se le puede dar un período de hasta 2 semanas de vida en anaquel.
3. Investigar el uso de carne mecánicamente deshuesada de pollo para la elaboración de otros productos cárnicos con el fin de disminuir los costos de producción.
4. El mdm no se recomienda trabajarlo artesanalmente debido a que es necesario hacerlo bajo condiciones de altos estándares de calidad ya que es susceptible a crecimientos microbiológicos y equipo tecnificado del área cárnica.

IX. RESUMEN

Barrios Urizar S.L. 2009. Evaluación sensorial de Jamones cocidos tipo California elaborados con tres porcentajes de inclusión de carne de pollo deshuesada mecánicamente. Tesis Licda. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia.

Palabras Clave: Carne de cerdo 90/10, Carne de pollo 90/10 (pechuga), Carne de pollo mecánicamente deshuesada (mdm), jamones cocidos tipo California.

El presente trabajo tuvo como propósito utilizar carne de pollo mecánicamente deshuesada en la elaboración de jamones cocidos tipo California, para determinar características sensoriales organolépticas y microbiológicas; así como los costos del mismo. El trabajo fue realizado en el Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne (C.T.C.).

La fase consistió en elaboración de 4 jamones tipo California. Se realizaron tres tratamientos con inclusión de carne de pollo mecánicamente deshuesada (15,30 y 45 %) y un testigo 100% carne de pollo (Pechuga), los cuales fueron sometidos a pruebas microbiológicas como resultados de las buenas prácticas de manufactura y empaque al vacío se determinó una vida útil de 2 semanas.

Se realizó una encuesta a un grupo de 30 panelistas no entrenados se determinó por medio de una escala hedónica descriptiva el nivel de agrado y preferencia que presentaron los productos elaborados.

Estadísticamente los resultados si presentaron diferencia estadística significativa en cuanto las variables sabor, aroma, color y textura.

Se evaluó el costo por kilo de los cuatro tratamientos obteniéndose los siguientes resultados tratamiento 15% de mdm de pollo Q 25.35, tratamiento 30% de mdm de pollo Q 20.88, tratamiento 45% de mdm de pollo Q 20.62 y el tratamiento testigo 100% carne de pollo (pechuga) Q 46.85

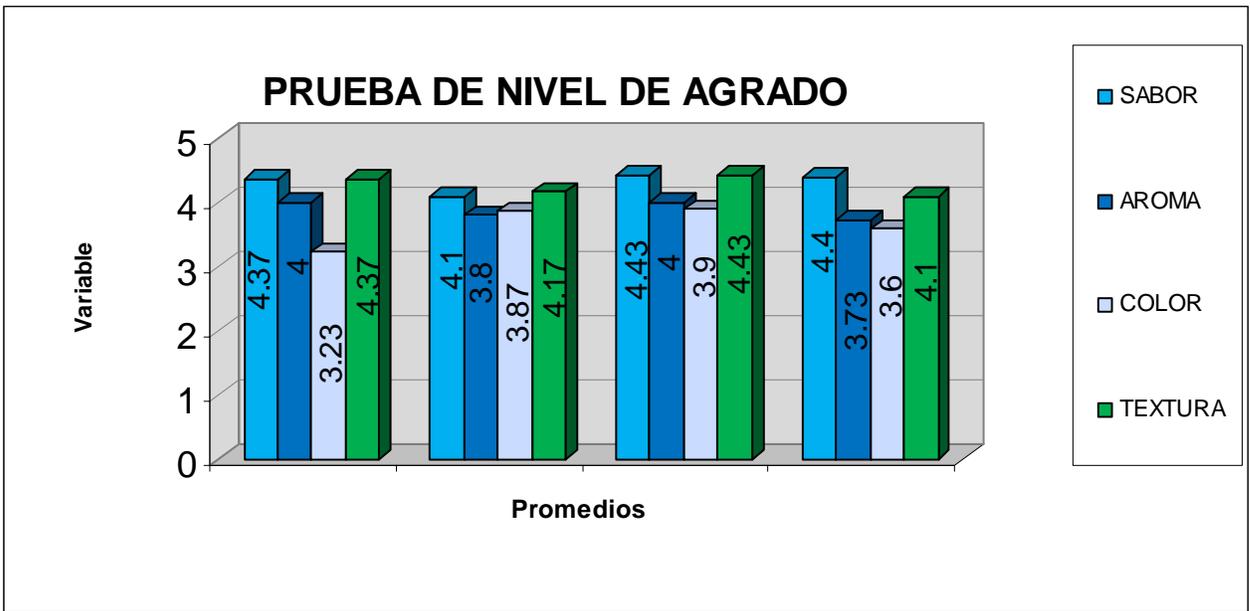
X. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Rivera, LA. 2004. Evaluación de la capacidad de retención de agua, compactación y sus efectos sobre la aceptabilidad en salchichas escaldadas elaboradas a base de carne de cerdo. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, GT, USAC, FMVZ 25 p.
2. ALIMUNDO (Alimentos para el mundo, ES). 2000. MDM de pollo (en línea). Consultado 21 mayo 2008. Disponible en <http://www.alimundo.es>
3. Berganza Sandoval, RB. 2006. Evaluación sensorial de salchichas escaldadas elaboradas a base de carne mecánicamente deshuesada de pollo. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, GT, USAC, FMVZ 24p.
4. Bressani, GV. 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.
5. Chant, JI; Day, L; Field,R; Kruggel,Wg; Chang, Y-O. 1977. J. Fd. Sci. 42: 306. Citado por Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne; Zaragoza, ES, ACRIBIA. p.213
6. CIRPP (Código Internacional Recomendado de Prácticas Para la Producción, USA). 1983. El almacenamiento y la Composición de Carne de reses y aves separada mecánicamente destinada a ulterior elaboración. CAC/RCP 32-1983. NOTA. (en línea) consultado el 1 mar.2008. Disponible en www.colpos.mx/blnacocenormas/INDEX..php?option=com.
7. COGUANOR (comisión Guatemalteca de Normas, GT). 1,984. Normas Coguanor para embutidos. 1 Disco compacto, 8 mm.
8. Cross,HR et al 1977.Citado por LAWRIE, R.1984.avances de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, ES. ACRIBIA. p 213
9. Curso Taller de Evaluación Sensorial Para Las Redes De Centroamérica, 1996. "Método afectivos- Pruebas consumidores .Ed. Por Hermilia Reyes Morales. Guatemala. RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos) p 57
- 10.Fernández, JO; Carmona, RJ; 1985. Diccionario de Zootecnia. México, TRILLAS p 225

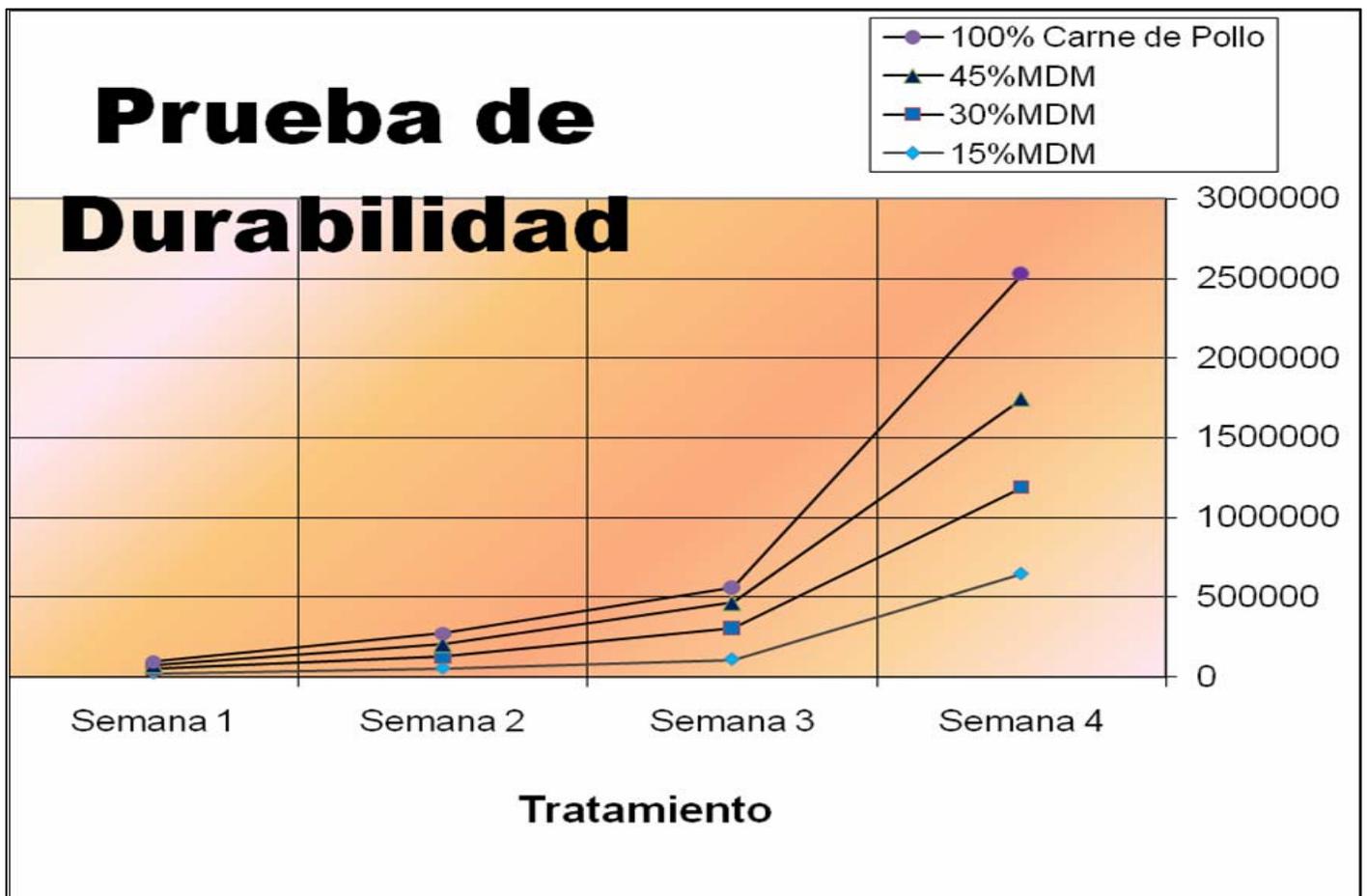
11. Field, RA, Booren, A; Larsen, SA; Kinnison, JI. 1977. J. ANIM.sci.45.1289 Citado por LAWRIE, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, ES. ACRIBIA. p 213
12. FSIS (Food Safety And Inspection Service, USA). 2002. Código Internacional Recomendado de Producción). 1983. El Almacenamiento y la Composición de Carne de reses y aves separada mecánicamente destinada a ulterior elaboración. CAC/RCP 32-1983. NOTA. (en línea) consultado 6 mar. 2008. Disponible en <http://WWW.Fsiss.usda.gov/home/index.asp>.
13. Frey, W. 1987. Fabricación fiable de embutidos. España, ACRIBIA. p 364
14. Froning, GW.; Grunden, LP.; Randall, CJ. Citados por Lawrie, R. 1984. Avances De La Ciencia De La Carne. Zaragoza, ES, ACRIBIA. p 213.
15. Grunden, LP; Mac Neil, 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 213
16. Infante Gil, S; Zárate de Lara, GP: 1988. Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Cuerna Vaca, MX Trillas. P645.
17. Lawrie, R. 1984. Avances de la Ciencia de la Carne. Trad. A. López Pérez y otros. ZARAGOZA, ES, ACRIBIA .p 310
18. Mujeres del Mundo: Leyes y Políticas que Afectan sus Vidas Reproductivas - América Latina y el Caribe. 2000. (en línea). Consultado 21 mayo 2008. Disponible en [http://www.ESTADÍSTICAS – GUATEMALA.com](http://www.ESTADÍSTICAS-GUATEMALA.com)
19. Normas Venezolanas ciepe.gov.ve/Dit/Normas convenin actualizadas 14 feb. de 2006
20. 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
21. Wirth, F. 1992. Tecnología de los Embutidos escaldados. Trad. Luis Bernardo Luden. Zaragoza, ES, ACRIBIA p 237.

XI. ANEXOS

Grafica No. 1 Promedio de acuerdo a la escala hedónica de los 4 tratamientos.



Grafica No. 2 del crecimiento bacteriano en el periodo de durabilidad de los jamones tipo california



EVALUACION SENSORIAL

A continuación se le presenta muestras de cuatro diferentes tipos de jamones, coloque una “X”, en la casilla que a su gusto usted considere la calificación adecuada de cada uno de los jamones de acuerdo al sabor.

Sabor

	745CKR	888RBB	115SMB	123HAB
Gusta Mucho				
Gusta				
Indiferente				
Disgusta				
Disgusta Mucho				

EVALUACION SENSORIAL

A continuación se le presenta muestras de cuatro diferentes tipos de jamones, coloque una “X”, en la casilla que a su gusto usted considere la calificación adecuada de cada uno de los jamones de acuerdo al color.

Color

	745CKR	888RBB	115SMB	123HAB
Gusta Mucho				
Gusta				
Indiferente				
Disgusta				
Disgusta Mucho				

EVALUACION SENSORIAL

A continuación se le presenta muestras de cuatro diferentes tipos de jamones, coloque una “X”, en la casilla que a su gusto usted considere la calificación adecuada de cada uno de los jamones de acuerdo al aroma.

Aroma

	745CKR	888RBB	115SMB	123HAB
Gusta Mucho				
Gusta				
Indiferente				
Disgusta				
Disgusta Mucho				

EVALUACION SENSORIAL

A continuación se le presenta muestras de cuatro diferentes tipos de jamones, coloque una “X”, en la casilla que a su gusto usted considere la calificación adecuada de cada uno de los jamones de acuerdo a la textura.

Textura

	745CKR	888RBB	115SMB	123HAB
Gusta Mucho				
Gusta				
Indiferente				
Disgusta				
Disgusta Mucho				

¿Que tratamiento le agrada más y por que?
