

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

**"UTILIZACIÓN DE GALLINA DE DESCARTE EN LA ELABORACIÓN
DE UN JAMÓN COCIDO"**

Gustavo Adolfo Solórzano de la Cerda

Guatemala, noviembre de 2006

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

**"UTILIZACIÓN DE GALLINA DE DESCARTE EN LA ELABORACIÓN
DE UN JAMÓN COCIDO"**

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Gustavo Adolfo Solórzano de la Cerda

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 GARCÍA
VOCAL PRIMERO:	Dr. M. V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS
VOCAL SEGUNDO:	Dr. M. V. MSc. FREDY GONZÁLEZ GUERRERO
VOCAL TERCERO:	Dr. M. V. EDGAR BAILEY
VOCAL CUARTO:	Br. YADYRA ROCÍO PÉREZ FLORES
VOCAL QUINTO:	Br. JOSÉ ABRAHAM RAMÍREZ CHANG

ASESORES:

Lic. Zoot. GIOVANNI AVENDAÑO
Lic. Zoot. CARLOS ENRIQUE SAAVEDRA VÉLEZ
Lic. Zoot. HUGO SEBASTIÁN PEÑATE MOGUEL

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis.

**“UTILIZACIÓN DE GALLINA DE DESCARTE EN LA ELABORACIÓN
DE UN JAMÓN COCIDO”**

Como requisito previo a optar al título profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO A

Dios

MI ESPOSA: Glendy de Solórzano

MIS HIJOS: Mario Alberto y
Juan Luis Solórzano Vásquez

MIS PADRES: Alberto Solórzano Nuñez
Janeth de Solórzano

MIS HERMANOS: Marco Vinicio e Ixmucané Solórzano de la Cerda

MIS SOBRINOS: En especial a Noheli, Anllela, Carlos Andrés y
Michelle.

MIS TIOS: Carlos L. Solórzano (Q.E.P.D.); Mayo Cuenca
Mario Roberto González (Q.E.P.D.)

A MIS AMIGOS: En especial a, Américo Albrigo, Carlos León, Omar
Cruz, Carlos Saavedra.

A MIS COMPAÑEROS: Reneé Valenzuela, Estuardo Cáceres (Q.E.P.D.),
Mario España, Eduardo Rodas.

A MIS PRIMOS

A MIS CUÑADOS

A MI FAMILIA

A USTED

AGRADECIMIENTO A

Mi esposa e hijos	Glendy como a nuestros retoños, Alberto y Juan Luis, por su amor, comprensión y apoyo
Mis padres:	Alberto y Janeth, por su ejemplo, por la estimulación para la realización del presente trabajo, por su apoyo desinteresado y sincero, su amor, los quiero mucho, y trataré de seguir su ejemplo.
Mis hermanos:	Marco Vinicio e Ixmucané, por el cariño y apoyo a lo largo de nuestras vidas.
Guatemala:	A la tierra que amo y quiero (llena de oportunidades).
USAC.:	Por la formación.
F.M.V.Z.:	Por los conocimientos adquiridos y las experiencias vividas.
A mis catedráticos:	Por los conocimientos que nos compartieron.
A mis asesores:	Por el esfuerzo y apoyo en la realización del presente trabajo. Lic. Giovanni Avendaño Lic. Carlos E. Saavedra V. Lic. Hugo Peñate Moguel
Al C.T.C.	Por el apoyo en la realización de los jamones.

INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	HIPOTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1. <u>General</u>	3
	3.2. <u>Específicos</u>	3
IV.	REVISION DE LITERATURA	4
	4.1 Evaluación sensorial	5
	4.1.1 Pruebas de consumidor	5
	4.1.2 Prueba de nivel de agrado	5
	4.1.3 Prueba de preferencia	6
	4.2 Embutido	7
	4.3 Jamón cocido	7
	4.4 Materia prima	7
V.	MATERIALES Y METODOS	8
	5.1 Localización	8
	5.2.1 Materiales	8
	5.2.2 Maquinaria y equipo	8
	5.2.3 Prueba de durabilidad	9
	5.2.4 Tratamientos evaluados	9
	5.3 Manejo del experimento	11
	5.4 Prueba de nivel de agrado	12
	5.5 Prueba de preferencia	12
	5.6 Prueba de durabilidad	13
	5.7 Análisis estadístico	13
	5.8 Análisis de costos	14
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
	6.1 Análisis sensorial	15
	6.1.1 Sabor	15
	6.1.2 Aroma	15
	6.1.3 Textura	15
	6.1.4 Color	15
	6.2 Prueba de preferencia	15
	6.3 Análisis de costos	16
	6.4 Prueba de durabilidad	17
VII.	CONCLUSIONES	18
VIII.	RECOMENDACIONES	19
IX.	RESUMEN	20
X.	BIBLIOGRAFÍA	21
XI.	ANEXOS	24

INDICE DE CUADROS:

Cuadro 1.		
	Fórmula de los tratamientos evaluados del jamón cocido	10
Cuadro 2.		
	Promedios del nivel de agrado de la prueba sensorial de los diferentes tratamientos	15
Cuadro 3.		
	Resultados obtenidos de la boleta de preferencia, donde se puede observar el número y el porcentaje de ocurrencia	16
Cuadro 4.		
	Costos directos de las materias primas de los tres tratamientos evaluados	16
Cuadro 5.		
	Precio por kilogramo de cada tratamiento del jamón cocido	17
Cuadro 6.		
	Resultados de la prueba de durabilidad en términos de unidades formadoras de colonia por gramo y por semana	17

I INTRODUCCIÓN

La agroindustria avícola a partir de 1960 (con la participación de Fomento Avícola), tuvo un despegue hasta alcanzar los niveles de tecnificación de la actualidad. En tal sentido, Rocha (2001), menciona que en el período de 1967 a 1997, el consumo anual de carne en América Latina pasó de 33 a 53 kilos por habitante. Se ha calculado que en el año 2020, el consumo de carne en esta región del mundo será de 64 kilos por habitante.

Según el programa de sanidad avícola (2006), el consumo per-cápita de carne de ave de granja (carne de pollo) nacional, alcanzó 12.7 kilos por año, cifra mayor que el consumo de carne de res y cerdo conjuntamente. Se ha calculado que se venden 105 millones de pollos faenados de 1.5 kilos promedio, más 35 millones de pollos de 1.45 kilos en promedio que son importados, lo que resulta en un consumo per-cápita de 16 kilos por año.

Por otro lado, estimaciones de la Asociación de Productores de Huevo de Guatemala, APHG (2,005) en la República de Guatemala hay 6.5 millones de gallinas ponedoras en granjas tecnificadas, con un reemplazo anual del 33%, lo que significa que aproximadamente se descartan 1.7 millones de gallinas al año, con un peso promedio de 1.5 kilos ya faenadas, es decir 2.55 millones de kilos por año; lo que equivale a 200 gramos per-capita por año.

La comercialización de estas aves se lleva a cabo por compra directa de intermediarios mayoristas en las granjas avícolas de gallinas ponedoras o reproductoras, los que a su vez las distribuyen en mercados y en mataderos artesanales, para su posterior venta en canal.

El ave de descarte de pluma blanca, alcanza un precio en granjas avícolas de Q11.00 a Q21.00 por unidad, dependiendo de la oferta y la demanda, precio que es incrementado por los intermediarios entre Q2.00 y Q3.00 al venderlas a los mataderos artesanales o al menudeo. En nuestro medio esta ave es una fuente de proteínas para la población de bajos recursos, ya que el precio de venta es sensiblemente menor que el del pollo parrillero.

La oferta que se encuentra en los supermercados de la capital de Guatemala con respecto al precio del jamón cocido de pechuga de pavo, va desde los Q64.35 hasta Q99.00 el kilo, por otro lado con respecto al jamón cocido de pollo la oferta nacional de jamón cocido de pechuga de pollo a Q70.40 el kilo, por lo que nos hace pensar en que se lograría un precio atractivo con un jamón cocido elaborado a base de carne de gallina de descarte.

Mendoza (2001), menciona en sus conclusiones que, el uso de carne de gallina o pasta de aves ha probado su aceptación por parte del consumidor, por lo que para los productores de huevo, el negocio de la gallina de descarte debe tener otras alternativas de mercado, y no simplemente la comercialización con intermediarios. (FENAVI, s.f.)
(www.encolombia.com/veterinaria/fenaviultores8902-actualidad3.htm)

En ese sentido el presente trabajo de investigación propone la factibilidad de la transformación de la gallina de descarte en jamón cocido.

II. HIPÓTESIS

La utilización de carne de gallina de descarte en la elaboración de un jamón cocido no afecta las características sensoriales en términos de sabor, color, aroma y textura.

III.OBJETIVOS

3.1 General

Buscar opciones tecnológicas que permitan el aprovechamiento de la carne de la gallina de descarte.

3.2 Específicos.

3.2.1 Evaluar sensorialmente el jamón cocido de gallina a través de las pruebas de nivel de agrado y preferencia.

3.2.2 Determinar las unidades formadoras de colonias por gramo (ufc/g) a través de un análisis de conteo total microbiológico, para establecer el período de durabilidad (en semanas) del producto.

3.2.3 Determinar cual de los tratamientos es el de menor costo en términos de materias primas utilizadas.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA:

APHG (2005), menciona que en Guatemala no está totalmente tecnificada la agro-industria avícola si se relaciona a la comercialización de sus productos y sub-productos, lo que hace pensar en buscar nuevas formas de procesar e industrializar esos productos para consumo de la población, ya que le darían un valor agregado a los mismos, la elaboración de un jamón cocido con gallina de descarte es una buena alternativa, ya que la producción de carne de gallina se calculó en 2.55 millones de kilos en 2005.

La cifra anterior indica la existencia de una gran cantidad de materia prima que por otro lado influye en la variación del precio de la gallina de descarte, fluctuando entre Q.11.00 a Q.21.00 para la gallina liviana blanca y para la gallina roja entre los Q.13.00 y los Q.26.00 según informes del año 2,005.

Castelló Llobet, (1993; 1989 y 1975), menciona que la duración del período de producción de las ponedoras y las posibilidades que existen de prolongar el período de postura por medio de muda forzada, (o pelecha), depende de muchos factores así como la mejor época de venta de la gallina, que ya terminó un ciclo de postura. Teniendo en cuenta los menores márgenes de ganancia de la actualidad, debido a numerosos factores, es lógico que los avicultores a veces se planteen la pregunta de cual es el mejor momento para la venta de un lote de gallinas (parvada). En general es muy difícil, por no decir imposible, dar una respuesta concreta, ya que existen diferentes factores involucrados.

El avicultor puede encontrarse con que le es difícil prolongar la permanencia de las aves al tener que trasladar un nuevo lote al área de producción, o bien con que tiene que sostener en postura a gallinas viejas, ganando poco con ellas por su bajo porcentaje de postura y alta mortalidad. Normalmente, y descartando la pelecha de un lote, el período normal de explotación de las ponedoras se encuentra comprendido entre las 51 y 65 semanas de producción, es decir, entre las 80 y 90 semanas de edad. Se considera gallina de descarte, a aquella gallina que ha finalizado su ciclo de postura, normalmente entre las 80 semanas y 110 semanas de edad, pero no hay una edad fija, esto se debe a que cada avicultor toma esta decisión, dependiendo de las siguientes razones:

- Inducción a la muda forzada (pelecha), alargando el ciclo de postura a 100 o 110 semanas de edad
- El reemplazo programado de las aves (pollas de levante o en crecimiento) lo que obliga a sacar a las que están en producción. Este debe de ser sistemático ya que repercute en los resultados económicos de la explotación, por lo que en general las gallinas se descartan entre las 80 y las 90 semanas de edad en la mayoría de las granjas avícolas que no inducen a muda forzada y entre las 100 y 110 semanas de edad en las granjas avícolas que si inducen a muda forzada.
- Económicas, con relación al precio del huevo en el mercado que se explica en el hecho de que el ave de mayor edad produce un menor porcentaje de huevos por día pero de mayor tamaño, estas aves tienen un consumo mayor

- de alimento con una conversión alimenticia más alta, situación que compensa tenerlas hasta cierto porcentaje de producción (postura), caso contrario, un ave joven produce más huevos, pero más pequeños (de menor peso) pero con mayor producción y menor consumo de alimento y más eficiencia en la conversión alimenticia, dando como resultado la caja de huevo más barata pero a un menor tamaño de huevo.
- Fragilidad en el cascarón del huevo de un ave vieja (arriba de 65-70 semanas de edad) ya que se rompe con mucha facilidad situación que se agrava si se tiene un equipo mecánico de recolección de huevo o se clasifica mecánicamente el huevo, ya que habrá más rupturas de huevo por la fricción que se produce entre ellos, por lo que se obliga a sacar las aves de menor edad y no buscar la pelecha del ave ya que si bien es cierto se mejora la calidad del cascarón no se llega a la dureza del huevo de un ave joven.
- Por elevada mortalidad (arriba del 20% anual) originada por cualquier causa, se estaría subutilizado el equipo al no proceder a reemplazar dicho lote por una nueva parvada.
- Un aspecto estacional, por el conocimiento del mercado de la gallina de descarte, en Guatemala por lo regular a finales de año se consiguen los mejores precios en la venta, por las fiestas.

En vista de lo expuesto resulta muy difícil dar una orientación concreta de la edad de las aves de descarte, ya que ello se deriva de toda una compleja serie de circunstancias tanto económicas como de manejo y producción que el avicultor debe tomar en cuenta para escoger una opción.

4.1 Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial es una ciencia que busca medir las propiedades (anteriormente denominadas características Organolépticas) de los productos para el consumidor y es comúnmente usada en la industria de la Carne.

Según el Curso - Taller de evaluación sensorial para las redes de C. A. (1996) se señala que usando los sentidos del ser humano para evaluar alimentos, los procesadores sabrán que es lo que realmente desea el consumidor.

4.1.1 Pruebas de consumidor.

Según el mismo curso - taller, (1996), las pruebas de consumidor son comunes en la industria cárnica. Los distintos tipos de pruebas de consumidor son utilizadas para diferentes propósitos. La prueba de aceptación es un tipo de prueba de consumidor.

4.1.2 Prueba de nivel de agrado.

Como anteriormente, el curso - taller, (1996), menciona que los métodos afectivos-pruebas con consumidores, su objetivo es localizar el nivel de agrado o desagrado

que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada hedónica), sin mayores descriptores que los extremos de la escala en los cuales se puntualiza la característica de agrado. Esta escala debe contar con un indicador del punto medio a fin de facilitar al consumidor la localización de un punto de indiferencia a la muestra.

Se presentan una o más muestras según la naturaleza del estímulo, para que cada una se ubique por separado en la escala hedónica. Es recomendable que estas muestras se presenten cómo un consumidor las confrontaría habitualmente, procurando evitarle la sensación de que se encuentra en una circunstancia de Métodos afectivos-pruebas con consumidores laboratorio o bajo análisis.

La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto del estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, solamente entender el procedimiento de la prueba y responder a ella.

La ventaja es que esta es una prueba sencilla de aplicar y no requiere entrenamiento o experiencia por parte de los consumidores, además permite detectar el nivel de agrado que una muestra representa para una población en particular.

La limitación es que se requiere de un gran número de evaluaciones para considerar a los resultados como representativos de las tendencias de los gustos de una población o mercado.

4.1.3 Prueba de preferencia.

Finalmente, en el ya mencionado curso - taller, (1996), los test de preferencia sirven para determinar cuál de dos o más muestras, es preferida por un gran número de personas.

Cuando se conduce una investigación, resulta útil conocer la preferencia que existe por el producto. Muchas veces, se llega a obtener formulaciones diferentes para algún producto que son igualmente convenientes, y esto hace difícil definir por cuál decidirse. Para este caso, por medio de un test de preferencia se puede obtener la solución al problema. Su objetivo es ordenar, según las opiniones de un grupo de consumidores, un par o una serie de muestras de acuerdo con un aprecio personal o una preferencia.

Se maneja por lo menos un par ó si no, una serie de muestras que serán objeto de un arreglo por el juez – afectivo, según su preferencia. De acuerdo con el objetivo de la evaluación sensorial, las muestras no necesariamente deben ser homogéneas. Las ventajas es que es una prueba sencilla de entender y no requiere de entrenamiento. La preferencia indica orden y no necesariamente que la muestra preferida sea la más aceptada, o que la de menos preferencia sea equivalente a rechazable.

4.2 Embutido.

Farchmin (1967) dice que la elaboración de embutidos y demás productos cárnicos tiene por finalidad la obtención de productos derivados de la carne especialmente sabrosos y que, además, muestran una notable capacidad de conservación.

Valenzuela (1994) menciona que de acuerdo con el tipo de materia prima utilizada, su forma de preparación y la tecnología de elaboración se agrupan en tres clases: crudos, escaldados y cocidos.

Además, Marcucci García (1995) se refiere a que son productos de salchichóneria elaborados con carne, grasa de cerdo, vísceras, despojos, condimentos y aditivos alimenticios. La masa cárnica es embutida en fundas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para someter el embutido a tratamientos posteriores. Los embutidos cocidos son aquellos cualquiera sea su forma de elaboración, que sufren un proceso de cocimiento en estufa o agua. Los procedimientos de cocción pueden ser calor seco (estufa) o en agua caliente con o sin sal, o al vapor.

4.3 Jamón cocido.

Productos Cárnicos para el consumo en Asturias, (s.f.) menciona que, este producto se prepara con las piezas de carne identificables correspondientes al despiece total o parcial de los miembros posteriores del cerdo, excluyéndose la carne triturada o picada. Durante el proceso de fabricación podrá someterse a la acción de salmueras, ahumarse, hornearse, tratarse con especias, recubrirse con gelificante.

4.4 Materia Prima.

González Garay (1994) menciona que para la preparación del jamón se pueden emplear muchos tipos y calidades de carne distintas las más corrientes son las de vacuno y cerdo. Los tejidos grasos son también materias primas importantes contribuyendo a la palatabilidad, terniza y jugosidad de los embutidos. La sal se añade en un 2% actuando como generadora de sabor y reductora del contenido de agua en la masa del embutido.

V. MATERIALES Y MÉTODOS:

5.1 Localización.

En el presente estudio se utilizaron dos fases:

- A) Elaboración de los jamones cocidos (tres tratamientos), en las instalaciones del Centro de Tecnología de la Carne (C.T.C.), localizado en la Zona 17, de la ciudad capital.
- B) Análisis sensorial y prueba de preferencia realizado a grupo de cocineros de restaurantes y de estudiantes de la Escuela de Nutrición de la USAC en las instalaciones C.T.C; también se realizó dicha prueba con alumnos y catedráticos en la Escuela de Zootecnia.

5.2 Materiales:

Para la elaboración de los jamones cocidos, se utilizarán los siguientes ingredientes:

- Carne de gallina de descarte
- Carne de pollo
- Proteína aislada de soya
- Agua (hielo)
- Harina de trigo
- Sal común
- Nitratos y nitritos
- Fosfato
- Condimento tipo virginia
- Ácido ascórbico
- Lactosa
- Dextrosa
- Glutamato monosódico

5.2.2 Maquinaria y equipo:

A continuación se describe la maquinaria y el equipo que se utilizó en la elaboración del jamón cocido, conteo de ufc/g, así como el análisis sensorial y en la prueba de preferencia.

- Computadora
- Calculadora
- Estantería

- Bomba de aspersión manual
- Mesas de acero inoxidable
- Balanza analítica
- Papel
- Cuchillos
- Bandejas de acero inoxidable
- Molino de carne
- Masajeadora al vacío
- Embutidora hidráulica
- Bolsas de cocción
- Engrapadora
- Moldes de acero inoxidable
- Cuarto frío
- Marmita
- Balde de acero inoxidable
- Rebanadora
- Bolsa de empaque al vacío
- Empacadora al vacío
- Hielera
- Vasos plásticos
- Palillos
- Bandejas de duroport

5.2.3 Para la prueba de durabilidad de los jamones se utilizó los siguientes materiales:

- Pipetas estériles graduadas de 1 ml
- Asas de vidrio estériles
- Placas de petri desechables estériles de 90 mm.
- Medio de cultivo plate count agar
- Tubos de ensayo con 9 ml de agua destilada estéril
- Agitador vortex

5.2.4 Tratamientos evaluados:

En el cuadro 1, describe los diferentes tratamientos evaluados, tratamiento 1: 100% de la carne proveniente de la gallina de descarte; tratamiento 2: 100% de carne de pollo, mientras que el último tratamiento se incorporó en la fórmula el 50% de cada una de las dos carnes antes mencionadas.

Cuadro 1. Fórmula de los tratamientos evaluados del jamón cocido, en base a 10 kilos de producto elaborado.

FORMULA UTILIZADA	T1 Kg.	T2 Kg.	T3 Kg.
Carne de gallina de descarte	7.0	-	3.5
Carne de pollo (testigo)	-	7.0	3.5
Agua (hielo)	2.4	2.4	2.4
Proteína aislada de soya	0.3	0.3	0.3
Harina de trigo	0.3	0.3	0.3
Total	10.0	10.0	10.0

También fueron adicionados a todos los tratamientos sales y aditivos con las siguientes cantidades:

Sal común	160.6	gramos
Lactosa	15.0	gramos
Dextrosa	15.0	gramos
Sal praga	22.3	gramos
Condimento virginia	79.9	gramos
Glutamato monosódico	20.0	gramos
Fosfato	44.0	gramos
Acido ascórbico	11.0	gramos

Es importante señalar, que en todos los tratamientos se utilizó solo carne, ya sea de gallina de descarte o de pollo, como en la combinación de ambos.

5.3 Manejo del experimento:

A continuación se describe todo el proceso efectuado para elaborar los jamones cocidos:

PROCESO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

SANITIZACIÓN	Se eliminó del equipo y utensilios el polvo y la materia orgánica que hubiera en las superficies; se lavó con suficiente agua y se enjabonó toda la superficie con esponja verde (pashte) y detergente industrial, luego se procedió a quitar el jabón con suficiente agua, se dejó secar por unos 15 minutos para que escurriera el agua y posteriormente se aplicó desinfectante (amonio cuaternario 1 en 1000 ml), que se dejó actuar por un lapso de 20 minutos, transcurrido este periodo, se procedió a aplicar abundante agua limpia para quitar los residuos del desinfectante, se dejó secar y se procedió a elaborar el producto.
FORMULACIÓN	Por medio de una hoja electrónica, se determinó la cantidad de carne por tratamiento y todos los ingredientes que se utilizaron.
MOLINO	Del total de la carne, el 50% se cortó en trozos de 3 centímetros aproximadamente y el otro 50% se molió en el molino, con un mesh de 5 mm, con la finalidad de obtener un producto con una mejor presentación. (veteado)
MASAJEADORA	Los ingredientes se depositaron en la masajeadora siguiendo el siguiente orden: carne en trozo, carne molida, sales y fosfatos, el 50% del hielo, condimentos (lactosa, dextrosa, glutamato monosódico, etc.), harinas y por último el otro 50% de hielo (agua). Se cerró y se procedió a extraer el aire para generar el vacío. Luego por un periodo de tres horas la masajeadora mezcló los ingredientes, alternando 30 minutos de masajeo y 30 minutos de reposo.
EMBUTIDO	En un molde de acero inoxidable de 22.8 X 12.7 centímetros se colocó la funda termoencogible, la cual contenía la pasta, posteriormente durante un periodo de 18 horas los moldes se colocaron en el cuarto frío.
COCCIÓN	Luego de retirarse del cuarto frío, el jamón se cocinó en una marmita por cuatro horas escalonadas, empezando con 50°C, durante la primera hora y aumentando 10°C/ hora hasta terminar con 80°C.

PROCESO**DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD**

SHOCK TÉRMICO	Terminado el procesó anterior inmediatamente se colocó la mitad de agua a un balde, donde se le aplicó hielo para llegar aproximadamente a 0°C, colocando los moldes del jamón por espacio de 1 hora.
CUARTO FRÍO	Posteriormente se almacenaron los jamones por 24 horas en un cuarto frío con un rango de temperatura de 0°C a 4°C.
REBANADORA	Transcurridas las 24 horas, se cortó el jamón cocido entero en rodajas de 3 mm. de grosor.
EMPAQUE	El jamón cocido se empacó al vacío en bolsas de 454 gramos.
CADENA FRÍA	Por último se procedió a colocar los jamones cocidos en una hielera, (lavada y desinfectada) con abundante hielo para su transporte y almacenamiento.

5.4 Prueba de nivel de agrado:

En esta prueba participaron un grupo de 118 panelistas, a quienes se les proporcionó una boleta con una escala hedónica estructurada en donde se determinó el nivel de agrado o desagrado de las diferentes muestras ofrecidas.

- Disgusta mucho
- Disgusta
- Indiferente
- Gusta
- Gusta mucho

Variables a medir de la prueba de nivel de agrado:

- Sabor
- Aroma
- Textura
- Color

5.5 Prueba de preferencia:

De las tres muestras ofrecidas a los panelistas escogieron solo un tratamiento y lo registraron en la boleta de evaluación.

5.6 Prueba de durabilidad:

Se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en donde se efectuó el análisis de unidades formadoras de colonias por gramo (ufc/g), cada lunes durante tres semanas, también se efectuó por una vez el análisis para salmonella.

5.7 Análisis estadístico:

Los resultados para la prueba de nivel de agrado, donde la unidad experimental fue un consumidor y al mismo tiempo un bloque, se sometieron a la prueba no-paramétrica de un análisis estadístico de varianza de dos clasificaciones por rangos de Friedmann con tres tratamientos y 118 repeticiones por tratamiento, sabor, aroma, textura y color.

⇒ Prueba de nivel de agrado:

El estadístico de prueba se enuncia de la siguiente manera:

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

Xr^2 = Estadístico de Friedmann

B = Bloque

k = Tratamientos

Ti = Suma de rango

Dichos resultados fueron analizados por medio del software Statística.

⇒ **Prueba de preferencia:**

La fórmula que se aplicó para la prueba de preferencia fue:

$$X^2 = \sum_r \sum_k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{\sum_{ij}}$$

⇒ **Prueba de durabilidad:**

- a) Se efectuó un conteo total microbiológico durante tres semanas en donde se determinó las ufc/g por semana en cada uno de los tratamientos.
- b) Prueba para salmonella, se utilizó el método ISO (Global Salm-Surv) para aislamiento de la misma en los jamones.

5.8 Análisis de costos:

Se determinó el tratamiento con menor costo, en base a costos directos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

6.1 Análisis sensorial:

Los resultados de la prueba de nivel de agrado, se pueden observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Promedios del nivel de agrado de la prueba sensorial de los diferentes tratamientos.

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	P<0.05
Sabor	3.94a	4.03a	4.01a	0.52
Aroma	3.58a	3.72a	3.73a	0.212
Textura	3.72b	4.04a	3.95a	0.026
Color	3.64b	3.60b	3.82a	0.013

6.1.1 Sabor:

Se puede observar, en el cuadro número 2, para la variable sabor, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

6.1.2 Aroma:

No hubo diferencias estadísticamente significativas.

6.1.3 Textura:

Se observa que sí hubo diferencia estadística significativa y la prueba de media demuestra que los tratamientos 2 y 3, son iguales entre sí y superiores al tratamiento 1.

6.1.4 Color:

Se observa que sí hubo diferencia estadística significativa y la prueba de comparación de medias, demuestra que el tratamiento 3 es superior a los tratamientos 1 y 2.

6.2 Prueba de preferencia:

Según el análisis ji-cuadrado no se encontraron diferencias significativas, entre los tratamientos evaluados. Lo que significa que para los panelistas no hubo ninguna preferencia por algún jamón.

Cuadro 3. Resultados obtenidos de la boleta de preferencia, donde se puede observar el numero y el porcentaje de ocurrencia.

	Tratamiento 1	%	Tratamiento 2	%	Tratamiento 3	%
Prefirió	40	33,9	35	29,7	43	36,4
Rechazó	78	66,1	83	70,3	75	63,6
Total	118	100	118	100	118	100

Los resultados observados en la prueba de relación, no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

6.3 Análisis de costos:

Se determinó el tratamiento económico en términos de costos de materias primas.

Cuadro 4

Costos directos de las materias primas de los tres tratamientos evaluados:

	Producto	Quetzales Tratamiento 1	Quetzales Tratamiento 2	Quetzales Tratamiento 3
1	Sal común	0.36	0.36	0.36
2	Harina de Trigo	2.05	2.05	2.05
3	Proteína Profan	17.82	17.82	17.82
4	Sal Praga	0.54	0.54	0.54
	Condimento	4.75	4.75	4.75
5	Virginia			
	Saborin	0.48	0.48	0.48
	(Glutamato			
6	Monosodico)			
7	Fosfato Accord	2.23	2.23	2.23
8	Acido Ascórbico	2.06	2.06	2.06
	Funda 5.5	0.90	0.90	0.90
9	Termoencogible			
	Bolsa emp. Al	4.10	4.10	4.10
10	vació 8*8" SPL			
11	Hielo	5.28	5.28	5.28
12	Carne de pollo	0.00	182.00	91.00
	Carne de gallina	110.11	0.00	55.06
13	de pelecha			
14	Dextrosa	0.28	0.28	0.28
15	Lactosa	0.24	0.24	0.24
TOTAL=		<u>Q.151.20</u>	<u>Q.223.09</u>	<u>Q.187.15</u>

En el cuadro número 5, se muestra el precio por kilogramo de cada tratamiento.

Cuadro 5

Precio por kilogramo de cada tratamiento del jamón cocido.

Tratamientos	Costo Q.
1	15.12
2	22.30
3	18.72

6.4 Prueba de durabilidad:

En el cuadro 6, se muestran los resultados del crecimiento total bacteriano obtenidos semanalmente durante un período de 3 semanas.

Cuadro 6.

Resultados de la prueba de durabilidad en términos de unidades formadoras de colonia por gramo y por semana.

MEDICIÓN	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Primera semana	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Segunda semana	2200 ufc/g	17000 ufc/g	1200 ufc/g
Tercer semana	15 X 10⁵ ufc/g	26 X 10⁴ ufc/g	82 X 10⁵ ufc/g

+++Según las normas COGUANOR NGO 34-130 el límite permisible para embutidos cocidos y ahumados es de 75,000 ufc/gr.+++

Estos datos establecen que a la tercera semana ya no es apto para el consumo humano. Por lo tanto tiene un período de durabilidad no mayor de dos semanas.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al análisis sensorial de agrado, los panelistas no encontraron en sabor y aroma ninguna diferencia significativa entre jamón proveniente de carne de gallina de descarte y de pollo, como entre la mezcla de ambos.
2. En relación a la variable color, la mezcla entre 50% de carne de gallina de descarte y 50% de carne de pollo, fue la que alcanzó mayor agrado.
3. Para la variable textura sí se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 2 y 3 superiores al tratamiento 1.
4. Al evaluar los costos directos utilizados en los distintos tratamientos, el jamón cocido elaborado a base de 100% de carne de gallina de descarte, fue el de menor costo por kilo, mientras que el jamón cocido proveniente de 100% carne de pollo, resultó con mayores costos.
5. Bajo las condiciones sanitarias del presente estudio, los jamones elaborados, tienen un período de durabilidad de dos semanas, a partir de la fecha de su elaboración.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda usar en la formulación de jamón cocido el tratamiento con 100% de carne de gallina de descarte, por no haber encontrado ninguna diferencia significativa con la carne de pollo en relación a el sabor y aroma como también obtener un mayor beneficio económico.
2. Para mejorar las variables color y textura, se recomienda evaluar diferentes mezclas con carne de pollo u otros tipos de carnes.
3. Investigar el uso de carne mecánicamente deshuesada (MDM), para bajar costos de producción con la finalidad de obtener un producto más económico.
4. Para aumentar la vida útil del jamón, se recomienda el agregar un preservante en su formulación.

IX RESUMEN

Solórzano de la Cerda, GA. 2006. Utilización de gallina de descarte en la elaboración de un jamón cocido. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 24 p.

PALABRAS CALVE: Gallina de descarte, jamón cocido-gallina de descarte, gallina de descarte-jamón cocido, embutidos.

Resumen:

Con el objeto de generar una posible solución para la agroindustria avícola, se planteó la problemática de la falta de valor agregado de la gallina de descarte, por lo que se pensó en la elaboración de embutidos cocidos a base de la misma. Se procedió a la evaluación sensorial de agrado con jamón cocido tipo virginia a base de carne de gallina de descarte, evaluando tres tratamientos el primero con 100% de utilización de carne de gallina; el segundo, con 100% carne pollo; el tercer tratamiento con 50% carne de gallina y 50% de carne de pollo.

Los resultados de la prueba del análisis sensorial, indicaron que las variables sabor y aroma, no mostraron diferencias significativas en los tres tratamientos, por lo que sí es factible la utilización de carne de gallina de descarte en la elaboración de jamón cocido tipo virginia. Cabe mencionar que en la elaboración se utilizaron buenas prácticas de manejo (BPM) donde se produjeron jamones con una carga bacteriana menor a 10 unidades formadoras de colonias por gramo (ufc/g), como también se utilizaron materias primas de calidad.

La elaboración de jamón a base de gallina de descarte, además de tener aceptación con respecto a las características sensoriales (sabor y aroma), resultó por su costo, más económico y por lo tanto con mayor rentabilidad. Se recomienda utilizar un preservante en la formulación para aumentar la vida útil del jamón en anaquel, ya que en el presente trabajo mostró que su vida útil es de dos semanas.

X. BIBLIOGRAFÍA

Alimentos Procesados. 1986. 5 (3): s.p. (Información disponible en Unidad de Comercialización, F.M.V.Z / USAC.)

APHG (Asociación de Productores de huevo de Guatemala). 2005. s.n.t. 1p.

Castelló Llobet, JA. 1993. Construcciones y equipos avícolas. España, Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. 427 p.

_____; Pontes Pontes, M; Franco González, F. 1989. Producción de huevos. España, Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. 367 p.

_____; Leonart Roca, F; Campa Chavarri JL; García Martín, E. 1975. Curso de avicultura. España, Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. pt. 5., p. 1-84, pt. 6, p. 1-37

_____; Sabate, J; Orozco, F. 1970. Alojamientos y manejo de las aves. Barcelona, ES, Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. 77p.

Camacho Díaz, JF. 1999. Introducción a los métodos no paramétricos. Aplicación de los paquetes estadísticos STATA y STADISTICA en solución de problemas. México, Universidad Veracruzana. p. 47-58.

Congreso 2006. (en línea) consultado el 25 sep. 2006. Disponible en www.amena.org.mx/articulo_congreso.pdf

Coretti, K. 1986. Embutidos: Elaboración y defectos. Trad. Jaime Escobar. Zaragoza, ES., Acribia. s.p.

Curso – Taller de evaluación sensorial para las redes de Centroamérica (1996, Guatemala). 1996. Métodos afectivos – pruebas con consumidores. Ed. Hermila Reyes Morales. Guatemala, RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos). 57 p.

Díaz, C; JF. 2003. Métodos estadísticos no paramétricos, Aplicación de los paquetes estadísticos STATA y STATISTICA en la solución de las pruebas. Veracruz, MX., Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática. 134 p.

Farchmin, G. 1967. Inspección veterinaria de alimentos. Trad. Jaime Esaín Escobar. Zaragoza, ES., Acribia. 427 p.

FENAVI Actualidad. s.f. ¿Reingeniería para la gallina de desecho? Para el productor de huevo, el negocio de la gallina de descarte debería ir más allá del hecho de entregarles las aves a unos mayoristas (en línea) Consultado 10 oct. 2004. Disponible en [www.encolombia.com/veterinaria/feniaviulto res8902-actualidad3.htm](http://www.encolombia.com/veterinaria/feniaviulto%20res8902-actualidad3.htm)

Frey, W. 1987. Fabricación fiable de embutidos. Zaragoza, ES., Acribia. 193 p.

González Garay, BM. 1994. Evaluación de tres niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de conejo en la elaboración de salchichas crudas frescas (longanizas). Tesis Lic. Zoot. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 28p.

Marcucci García de González, O. 1995. Evaluación de tres niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de pelibuey (oveja de pelo) en la elaboración de embutidos frescos (longaniza). Tesis Lic. Zoot. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 41 p.

Mendoza Carrillo, JM. 2001. Análisis sensorial de salchicha kankfurter elaborada con carne de gallina de desecho y sustituto de grasa (en línea) Consultado 10 oct. 2004. Disponible en www.nutrar.com/imp.asp?ID=6318

Nutrición-Revista Cubana de Ciencia Avícola.2006. (en línea) consultado el 25 sep. 2006. Disponible en www.iia.cu/art06.php

Prändl, O.; Fischer, A.; Schmidhofer, T.; Jürgen Sinell, H. 1994. Tecnología e higiene de la carne. Trad. Jaime Esaín Escobar y colaboradores. Zaragoza, Es., Acribia

Productos cárnicos para el consumo en Asturias. s.f. España, Principado de Asturias. 241 p. (Disponible en: Unidad de Comercialización, Granja Experimental, Escuela de Zootecnia)

PROSA – MAGA (Programa de Sanidad Animal. Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2006. Programa de Sanidad avícola. (Comunicación personal) Guatemala.

Rendimiento en canal de gallinas después de cumplido su ciclo de postura. 2006. (en línea) consultado el 25 sep. 2006. Disponible en www.avpa.vla.vt.edu/docuPDFS/ijcongreso/industria_sanidad_socio-econormaz_ij.pdf

Reyes Morales. Guatemala, RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos). 57 p.

Rocha, AE. 2001. La carne de ave en el mundo. Carnetec: A la vanguardia de la tecnología de la carne (US). 8 (7) : 14-15

Valenzuela Padilla, RL. 1994. Evaluación de tres niveles de sustitución de carne de cerdo por carne de cabra de descarte en la elaboración de embutidos crudos frescos. Tesis Lic. Zoot. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 40 p.

XI. ANEXOS

A continuación se les presentan 3 jamones, degústelos y emita su opinión marcando con una "X" la casilla que mas se adapte a su agrado.

SABOR

Código	831	012	542
Disgusta Mucho			
Disgusta			
Indiferente			
Gusta			
Gusta Mucho			

AROMA

Código	831	012	542
Disgusta Mucho			
Disgusta			
Indiferente			
Gusta			
Gusta Mucho			

TEXTURA

Código	831	012	542
Disgusta Mucho			
Disgusta			
Indiferente			
Gusta			
Gusta Mucho			

COLOR

Código	831	012	542
Disgusta Mucho			
Disgusta			
Indiferente			
Gusta			
Gusta Mucho			

**Marque con una "X" el producto que más prefiere
(Marque solo una casilla)**

831 ☐

012 ☐

542 ☐

Porque?:
