

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



**JHONNY MENDIZABAL MALDONADO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2009**

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

**“COMPARACIÓN SENSORIAL DE DOS TIPOS DE PATÉ  
UTILIZANDO HÍGADO DE CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*)  
Y CERDO”**

**TESIS**

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

**POR**

**JHONNY MENDIZABAL MALDONADO**

**AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE**

**LICENCIADO ZOOTECNISTA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2009**

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

<b>DECANO:</b>	<b>Med. Vet. Leonidas Ávila Palma</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina</b>
<b>VOCAL PRIMER:</b>	<b>Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras</b>
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	<b>Mag. Sc. MV. Fredy González Guerrero</b>
<b>VOCAL TERCERO:</b>	<b>Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González</b>
<b>VOCAL CUARTO:</b>	<b>Br. Set Levi Samayoa López</b>
<b>VOCAL QUINTO:</b>	<b>Br. Luís Alberto Villeda Lanuza</b>

**ASESORES**

**Lic. Zoot. Giovanni Avendaño Hernández**

**Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel**

**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  
CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS.

**“COMPARACIÓN SENSORIAL DE DOS TIPOS DE PATÉ  
UTILIZANDO HÍGADO DE CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*)  
Y CERDO”**

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

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE

**LICENCIADO ZOOTECNISTA**

## **TESIS QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por darme el don de la vida y permitirme dar un paso mas para poder realizarme como persona y profesionalmente, alcanzando esta meta.
- A MIS PADRES:** Araceli Maldonado y Juan Francisco Mendizábal quienes día a día estuvieron ahí apoyándome incondicionalmente y dándome la fortaleza necesaria para seguir adelante.
- A MIS HERMANAS:** Karla Mendizábal de Marroquin y Amabilia Mendizábal, quienes nunca dudaron de mi y siempre han estado en cada uno de mis logros.
- A MI AHIJADA:** Abby Mendizábal por venir a darle una alegría tan grande a mi vida y espero poder darle siempre un buen ejemplo.
- A MI NOVIA:** Any Marroquín, quien llegó a mi vida sin yo buscarlo y ha sido mi apoyo durante este tiempo.
- A MIS AMIGOS:** Quienes estuvieron ahí en todo momento ofreciéndome su amistad incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

<b>A DIOS:</b>	Por ser el motor de todos mis actos.
<b>A MIS PADRES:</b>	Por sus consejos, por ser ese hombro que me sirvió para levantarme muchas veces y no permitirme desmayar de este gran sueño.
<b>A MI FAMILIA:</b>	Karla, Amabilia, Luisa, Alejandra, Erica, Jorge Eduardo, y a todos los que nunca dudaron de mi capacidad y siempre estuvieron al pendiente de mi.
<b>A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:</b>	Por albergarme durante este período de preparación profesional,
<b>A MIS CATEDRÁTICOS:</b>	Ingrid Orellana, Karen Hernández, Giovanni Avendaño, Enrique Corzantes, Carlos Saavedra, Edgar Pimentel, Gabriel Mendizábal, Roberto Viana, Isidro Miranda, Miguel Rodenas, Álvaro Díaz por brindarme su amistad y ayudar en mi formación profesional.
<b>A AGROCYT</b>	Por brindarme el apoyo económico para la realización de esta investigación.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
	3.1 General	4
	3.2 Específicos	4
IV.	REVISION DE LITERATURA	5
	4.1 Embutido de hígado	5
	4.2 Aspecto que debe ofrecer el embutido de hígado	5
	4.3 Las diferencias entre el paté y el Foie – Gras	6
	4.4 El paté, mezcla de ingredientes	6
	4.5 ‘Foie – Gras’ sólo hígado	7
	4.6 Diferencias nutritivas	7
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
	5.1 Localización del experimento	10
	5.2 Materiales	10
	5.3 Maquinaria y equipo	11
	5.4 Manejo del experimento	12
	5.4.1 Etapa de formulación	12
	5.4.2 Etapa de elaboración	13
	5.4.2.1 Preparación y picado del hígado	13
	5.4.2.2 Picado de las carnes y tocino sancochado y embutidos	13
	5.4.2.3 Cocimiento y enfriado	13
	5.5 Manejo del estudio	14
	5.5.1 Evaluación sensorial	14
	5.5.1.1 Prueba de nivel de agrado	14
	5.5.1.2 Prueba de preferencia	14
	5.5.1.3 Determinación del período de durabilidad de los productos	15
	5.6 Tratamientos y variables evaluados	15
	5.6.1 Tratamientos	15
	5.6.2 Variables	15

	5.6.2.1 Pruebas sensoriales	15
	5.6.2.2 Prueba de durabilidad	16
	5.7 Análisis estadístico	16
	5.8 Costos implicados en el proceso	16
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
	6.1 Análisis sensorial	17
	6.1.1 Prueba de nivel de agrado	17
	6.1.2 Prueba de preferencia	18
	6.2 Análisis microbiológicos	18
	6.3 Prueba de la actividad del agua (Aw)	19
	6.4 Determinación de costos	20
VII	CONCLUSIONES	22
VIII	RECOMENDACIONES	23
IX	RESUMEN	24
X	BIBLIOGRAFÍA	25
XI	ANEXO	27

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b>	<b>Maquinaria y equipo utilizado en el desarrollo de la presente investigación</b>	<b>9</b>
<b>CUADRO 2 - 3.</b>	<b>Formulación para paté de hígado</b>	<b>10</b>
<b>CUADRO 4.</b>	<b>Comparación de resultados de acuerdo a la prueba de nivel de agrado de un paté elaborado con carne e hígado de conejo y un paté elaborado con carne e hígado de cerdo, según la prueba estadística de Man – Whitney.</b>	<b>14</b>
<b>CUADRO 5.</b>	<b>Porcentaje del nivel de preferencia de los dos distintos tratamientos evaluados</b>	<b>14</b>
<b>CUADRO 6.</b>	<b>Resultados del análisis microbiológico expresado en UFC/gr. para establecer la durabilidad de cada tratamiento evaluado</b>	<b>15</b>
<b>CUADRO 7.</b>	<b>Resultados del análisis de actividad de agua (Aw) de los tratamientos evaluados durante las cinco semanas</b>	<b>15</b>
<b>CUADRO 8.</b>	<b>Determinación de costos de producción de 4.5 Kg. de un paté elaborado con carne e hígado de conejo, comparado con 4.5 Kg. de un paté elaborado con carne e hígado de cerdo</b>	<b>16</b>

## I. INTRODUCCIÓN:

La producción cunícula permite proveer de varios productos, tales como la carne ya que es una alternativa en la dieta humana, por su alto contenido proteico y su bajo contenido de grasa. Y como subproductos de esta explotación la piel y el estiércol.

Las necesidades de proteína de alta calidad y de bajo costo son un reto para ofrecer a los guatemaltecos alternativas de alimentación, población que se encuentra acostumbrada a consumir la carne de pollo, bovino y cerdo. En Guatemala la producción cunícula es una actividad que empieza a tomar auge, existen en el país dos granjas industriales, que producen alrededor de 100 toneladas de carne al año (García, 2006), las cuales son distribuidas a lugares selectos como centros comerciales, hoteles y restaurantes.

Un dato bastante relevante en cuanto a calidad, es que la carne de conejo es un alimento cuyas características responden a los requerimientos de los mercados de alimentos que pueden generar altos ingresos, debido a que es rica en proteínas, contiene bajos porcentajes de grasas, bajo colesterol, es de fácil digestión, reducida en calorías, apreciable contenido de vitaminas y minerales.

Hoy en día no existe en el mercado nacional alguna empresa que se dedique a la elaboración de paté con hígado de conejo, únicamente se encuentran recetas de cocina las cuales se pueden elaborar fácilmente en el hogar o en algún restaurante.

Los patés son pastas obtenidas mediante la trituración fina de hígado de cerdo o de otro animal con grasas y, con frecuencia, también féculas. Esta pasta aliñada con sal y especias variadas constituyen unos alimentos adecuados para untar, con buenos componentes nutricionales, pero de elevada densidad calórica.

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

Por lo expuesto anteriormente, el propósito de este trabajo es generar información, que sirva de referencia para crear nuevas alternativas, para darle un valor agregado a las vísceras de conejo y a su vez crear un nuevo producto que se pueda producir y comercializar en un futuro.

## **II. HIPÓTESIS:**

- No existe diferencia sensorial entre el paté elaborado con hígado de conejo respecto al paté elaborado con hígado de cerdo.

### **III. OBJETIVOS:**

#### **3.1 General:**

Generar información en el ámbito de la cunicultura nacional sobre la utilización de vísceras rojas de conejo.

#### **3.2 Específicos:**

- Comparar sensorialmente el paté elaborado con hígado de conejo y de cerdo en términos de pruebas de nivel de agrado, sabor, color, olor y textura.
- Determinar la durabilidad en semanas de los dos productos a través de unidades formadoras de colonias / gramo (UFC/gr.)
- Comparar los costos implicados en el proceso de la elaboración de los dos patés.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Embutido de hígado

El embutido de hígado fino, llamado con frecuencia “el rey de los embutidos”, es, después del embutido de carne, un producto muy apetecible. Modalidades como el embutido de hígado de ternera, hígado de pavo, hígado de ganso o fiambres selectos de hígado gozan de gran prestigio y son altamente estimados por el público.

Un buen repertorio de embutidos a base de hígado ofrece siempre algo a cada gusto, representa un amplio abanico de alternativas y, por su buena calidad, constituyen un honor para los establecimientos que lo manufacturan.  
(3)

### 4.2 Aspecto que debe de ofrecer el embutido de hígado

Las variedades finas de paté son de sabor suave, consistencia pastosa y untuosa y agradable tonalidad rojo rosada. La variedad gruesa son de sabor fuerte y penetrante, frecuentemente reforzado con condimentos como la mejorana y el tomillo; en ocasiones no aparecen enrojecidos estos productos.

Así, los embutidos de hígado de *calidad selectiva*, como los de hígado de ternera, fiambres finos de hígado, embutido de hígado de pavo y similares, solo constan de carne sin tendones, tejido graso e hígado; no se admiten otras vísceras. Los embutidos de hígado de *calidad media* se componen de carne de animal adulto, tejido graso, hígado, grasa mesentérica y vísceras, siendo escasa la proporción de estas últimas. El embutido de hígado de *calidad corriente* puede contener toda clase de vísceras. Las variedades de embutidos no deben contener agua extraña.

Un surtido de embutidos de hígados sabrosos y de elevada calidad es punto de referencia y fuente de ingresos de todo establecimiento productor de prestigio. Sucede con frecuencia, sin embargo, que muchos defectos de elaboración o pequeñas anomalías no se reconocen como tales en los embutidos de hígados terminados. Solamente un estricto control de calidad desde las materias primas utilizadas hasta la obtención del producto final, puede consolidar la reputación de un destacado repertorio de embutidos de hígado y atraer a los clientes a la tienda. (3)

### **4.3 Las diferencias entre el paté y el 'Foie - Gras'**

Aunque tienen ingredientes comunes, estos productos presentan diferencias notables tanto en su composición como en su elaboración.

El 'foie-gras', vocablo importado del francés y cuya traducción literal es «hígado graso», es el hígado de ganso, oca o pato hipertrofiado por el tipo de alimentación que han seguido los animales. El paté, sin embargo, es un derivado cárnico elaborado a base de vísceras, principalmente del hígado, y carne de diversos animales, además de aditivos y especias. Muchas veces se desconocen las características de estos alimentos, por lo que el consumidor opta por adquirir el de menor precio. Sin embargo, su composición posee diferencias sustanciales que conviene conocer a la hora de adquirir uno u otro con un criterio claro. (7)

### **4.4 El paté, mezcla de ingredientes**

Para elaborar paté es necesaria la presencia de diferentes ingredientes, condimentos y aditivos que se tratan por calor y que dan a este derivado cárnico el sabor, la textura y la consistencia deseados. Su elaboración requiere una mezcla de vísceras y es el hígado el que suele caracterizar al producto, aunque no siempre es el ingrediente más abundante. Además, el paté incorpora diversos ingredientes: carne de distintos animales (principalmente de cerdo), leche, harinas, condimentos, especias y aditivos que ayudan a lograr la consistencia buscada.

Aunque este producto se conoce con el nombre de «paté», la forma correcta de denominarlo es «pasta» o «paté de hígado», seguido del nombre del animal del que procede. Por lo general, los más abundantes suelen ser los patés de hígado de cerdo, seguidos de los de hígado de pato. (6)

#### **4.5 'FOIE-GRAS', sólo hígado**

El 'foie-gras' es el hígado de ganso, de oca o de pato hipertrofiado por una alimentación excesiva. Para conseguir el producto, en las granjas se inmoviliza a las aves, que se sobrealimentan para que así su hígado alcance el máximo desarrollo. No se trata de un hígado enfermo, sino de un hígado muy graso. A diferencia del paté, en la elaboración de 'foie-gras' el hígado no se mezcla con carne ni con otros ingredientes; se trata sólo de hígado tratado por calor con el fin de higienizar el producto.

En ambos casos se trata de alimentos con un contenido elevado en calorías, grasas saturadas, colesterol y sodio

Hay quien opta por la receta casera de 'foie-gras'. Aunque elaborarlo no es sencillo, con un poco de maña e interés se podrá sorprender a los invitados sirviéndolo en tajadas o con panes de cereales o pasas ligeramente tostados. (6)

#### **4.6 Diferencias nutritivas**

En cuanto a su composición nutricional, cabe destacar que el 'foie-gras' contiene más grasa, hasta el triple de colesterol y el doble de hierro que el paté y ambos poseen una elevada cantidad de vitamina A. De hecho, son unos de los alimentos más ricos en este nutriente. Sin embargo, en ambos casos se trata de alimentos con un contenido en calorías, grasas saturadas, colesterol y sodio elevado. Por tanto, si se consumen, es aconsejable hacerlo de manera ocasional. (6)

Por cuestión de precio, el paté suele ser más consumido, sobre todo para los almuerzos y meriendas infantiles. De todas maneras, conviene saber que, incluso para los niños, el paté resulta demasiado graso y calórico para un consumo frecuente. (Ver tabla 1)

**TABLA No. 1 Comparación nutritiva del paté de cerdo y foie gras**

Composición nutritiva por 100 gramos

	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteínas (g)</b>	<b>Grasas (g)</b>	<b>Colesterol (mg)</b>	<b>Sodio (mg)</b>	<b>Hierro (mg)</b>
<b>Paté (cerdo)</b>	305	10	28	96	660	3.5
<b>'Foie gras'</b>	448	10	44	380	740	6.4

**Fuente:** (<http://historiasdelagastronomia.blogspot.com/2006/10/foie-gras-y-pat.html>)

Se han evaluado nutricionalmente algunos alimentos tomando como base las calorías, grasas, proteínas, carbohidratos, calcio y hierro. En la siguiente tabla aparece de igual forma la información del paté, dando como resultados datos interesantes. (Ver tabla 2)

**TABLA No. 2 Valor nutricional del paté comparado con otros tipos de carne, embutidos y huevos**

Las cantidades en la tabla están calculadas por 100 gramos.

	<b>Calorías (Cal)</b>	<b>Grasas (grs.)</b>	<b>Proteínas (grs.)</b>	<b>Carbohidratos (grs.)</b>	<b>Calcio (mgs)</b>	<b>Hierro (mgs)</b>
<b>Carne</b>	300	25.0	17.0	0.1	10	2.5
<b>Carne "magra"</b>	200	13.0	19.0	0.1	11	2.5
<b>Carne de cerdo</b>	375	35.0	13.0	0.1	6	1.4
<b>Carne de cerdo "s/grasa"</b>	280	25.0	15.0	0.1	8	1.7
<b>Carne de cordero</b>	280	24.0	16.0	-	10	1.8
<b>Pollo</b>	200	15.0	18.0	0.1	12	1.5
<b>Pavo</b>	260	20.0	20.0	0.1	21	4.0
<b>Chorizo</b>	210	12.0	24.0	0.1	30	3.5
<b>Jamón crudo</b>	300	25.0	18.0	0.1	14	2.0
<b>Morcilla</b>	160	10.0	15.0	14.7	15.0	40
<b>Salchichas</b>	400	35.0	13.0	10.5	10	2.0
<b>Paté</b>	454	42.0	14.0	0.5	-	-
<b>Hígado</b>	130	4.0	20.0	3.8	10	14.0
<b>Riñones</b>	130	7.0	17.0	0.8	20	5.3
<b>Sesos</b>	130	6.0	12.0	0.8	20	5.3
<b>Achuras en gal.</b>	140	7.0	16.0	2.2	12	2.0
<b>Huevos(2)</b>	160	12.0	12.0	0.5	60	3.0

*Fuente: (<http://cuerpodiet.com/nutricion/tabla1.htm#carnes>)*

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Localización del experimento:

La fase de elaboración se realizó en el Centro de Procesamiento de productos pesqueros del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), el cual se encuentra ubicado en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala zona 12, ciudad capital.

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

### 5.2 Materiales

A continuación se describe la materia prima que se utilizó para la elaboración de los tratamientos:

- Carne de conejo
- Carne de cerdo
- Hígado de conejo
- Hígado de cerdo
- Sal común
- Sal praga
- Pimienta negra
- Nuez moscada
- Orégano
- Cebolla
- Fosfato
- Dextrosa

- Lactosa
- Canela
- Acido ascórbico
- Proteína aislada de soya
- Glutamato
- Leche 3% de grasa

### 5.3 Maquinaria y equipo:

**Cuadro No. 1 Maquinaria y equipo utilizado en el desarrollo de la presente investigación**

<b>Actividad</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Utensilios</b>
<b>Procesamiento</b>	Fundas	Papel
	Molino de carne	Cuchillos
	Cutter	Bandejas
	Embutidora Hidráulica	Plásticas
	Horno de Convección	Mesa de acero
	Computadora y Calculadora	Bolsas de empaque
		Bolsas de cocción
<b>Prueba de nivel de agrado y preferencia</b>	Computadora Hojas Lapicero	Platos Agua Vasos Galletas de Soda Servidora
<b>Prueba de durabilidad</b>	Horno	Placas de petrí Agar nutritivo
<b>Almacenaje</b>	Cuarto frío	Estantería

## 5.4 Manejo del experimento

### 5.4.1 Etapa de formulación:

Previo a la etapa de elaboración se acordó utilizar la fórmula que aparecen en los cuadros No. 2 y 3, ya que con estas proporciones se establecen condiciones adecuadas para lograr la emulsión y obtener el producto deseado.

### Cuadro No. 2 y 3 Formulación para la elaboración de paté de hígado

#### Tratamiento 1

Cuadro 2 Material para paté de hígado de conejo	
Hígado de conejo	25%
*Carne de conejo 60/40	50%
**Carne de conejo 70/30	23%
Proteína aislada de soya	2%
Sal común (g/lb.)	9
Sal praga (g/lb.)	1
Pimienta negra (g/lb.)	1
Nuez moscada (g/lb.)	0.3
Orégano (g/lb.)	0.3
Cebolla (g/lb.)	10
Fosfato (g/lb.)	2
Dextrosa (g/lb.)	0.5
Lactosa (g/lb.)	0.5
Canela (g/lb.)	0.045
Acido ascórbico (g/lb.)	0.14
Glutamato (g/lb.)	1

#### Tratamiento 2 (testigo)

Cuadro 3 Material para paté de hígado de cerdo	
Hígado de cerdo	25%
*Carne de Cerdo 60/40	50%
**Carne de Cerdo 70/30	23%
Proteína aislada de soya	2%
Sal común (g/lb.)	9
Sal praga (g/lb.)	1
Pimienta negra (g/lb.)	1
Nuez moscada (g/lb.)	0.3
Orégano (g/lb.)	0.3
Cebolla (g/lb.)	10
Fosfato (g/lb.)	2
Dextrosa (g/lb.)	0.5
Lactosa (g/lb.)	0.5
Canela (g/lb.)	0.045
Acido ascórbico (g/lb.)	0.14
Glutamato (g/lb.)	1

\* Pieza que contenga 60% de carne y 40% de grasa

\*\* Pieza que contenga 70% de carne y 30% de grasa

\*\*\* Se utilizo leche de vaca al 3% de grasa en los dos tratamientos

## **5.4.2 Etapa de elaboración:**

### **5.4.2.1 Preparación y picado del hígado**

- Se cortaron los hígados en lonjas pequeñas, sacando todos los canales biliares, ganglios, etc.
- Se lavaron las lonjas de hígado varias veces con agua fría hasta que estuviesen limpios.
- Se dejaron escurrir y luego se introdujeron al molino y se desmenuzaron a 13mm Ø.
- Se agregó un 50% de sal nitrificada, y un 50% de sal común.(1)

### **5.4.2.2 Picado de las carnes y tocino sancochado y embutidos**

- Se introdujo al cutter las carnes y el tocino sancochado y picados finamente, añadiendo la proteína aislada de soya y a continuación la leche. La temperatura durante la emulsión fue superior a 55° C.
- Ya formada la emulsión fina y homogénea, se agregó el resto de la sal nitrificada y los condimentos.
- Al llegar la pasta a una temperatura de 40-45° C, se adicionó el hígado preparado.
- Después de haberse mezclado bien todos los ingredientes, se sacó la masa del cutter y se embutió de inmediato.(1)

### **5.4.2.3 Cocimiento y enfriado**

- Se coció el paté en agua a 75-80° C, hasta que la temperatura del núcleo alcanzó los 72° C.
- Se enfrió en agua.
- Se refrigeró hasta su consumo.(1)

## **5.5 Manejo del estudio**

### **5.5.1 Evaluación Sensorial:**

En esta parte se realizaron dos tipos de evaluaciones en las cuales se llevó a cabo los siguientes pasos:

- Se les proporcionó una boleta de evaluación con una escala hedónica de la siguiente forma: Gusta mucho, Gusta, Indiferente, Disgusta, Disgusta mucho.
- Explicación de cómo se llevaría a cabo el llenado de la encuesta.
- Degustación del producto.
- Tabulación de datos para realizar el análisis correspondiente.

Las pruebas fueron las siguientes:

#### **5.5.1.1 Prueba de nivel de agrado:**

Para esta prueba se necesitó de 30 panelistas, quienes evaluaron el nivel de agrado del paté de hígado de conejo comparado con el paté testigo a base de hígado de cerdo simultáneamente por medio de la boleta.

#### **5.5.1.2 Prueba de preferencia:**

En esta prueba con los mismos 30 panelistas, determinaron cual de los dos tratamientos fue el preferido, colocando al final de la boleta de manera individual cual de los dos tratamientos ofrecidos fue el de mejor agrado.

### **5.5.1.3 Determinación del periodo de durabilidad de los productos:**

En esta prueba se realizó un conteo total microbiológico para determinar la durabilidad de cada uno de los productos en termino de unidades formadoras de colonias / gr. (**UFC/gr**). Dichos conteos se realizaron una vez por semana durante un periodo de 5 semanas. Los resultados que se obtuvieron se compararon con los límites máximos permitidos, recomendados por COGUANOR.

## **5.6 Tratamientos y variables evaluados**

### **5.6.1 Tratamientos**

Los tratamientos evaluados en el presente trabajo fueron:

**Tratamiento 1:** Paté con hígado de conejo (25%).

**Tratamiento 2 (testigo):** Paté con hígado de cerdo (25%)

En las pruebas de nivel de agrado y de preferencia se evaluaron los tratamientos 1 y 2, con hígado de conejo y con hígado de cerdo, simultáneamente con 30 repeticiones.

### **5.6.2 Variables**

Las variables evaluadas fueron:

#### **5.6.2.1 Pruebas sensoriales**

- Sabor
- Olor
- Color
- Textura

### 5.6.2.2 Prueba de durabilidad:

- a. Unidades formadoras de colonias (**UFC/gr**) por semana

## 5.7 Análisis estadístico

Se evaluaron dos tratamientos, un testigo consistente en un paté elaborado con hígado de cerdo y el otro tratamiento fue un paté elaborado con hígado de conejo.

- Para las pruebas sensoriales y de durabilidad, se utilizó el análisis no paramétrico de Mann-Whitney, prueba de hipótesis para la mediana de dos poblaciones independientes con variable cuantitativa discreta.

El estadístico de prueba de Mann-Whitney es el siguiente:

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

En donde:

**U**: Estadístico de Mann-Whitney

**T**: Estadístico de Wilcoxon

**n**: Número de datos

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

## 5.8 COSTOS IMPLICADOS EN EL PROCESO

Se establecieron los costos directos en que se incurrieron para cada uno de los tratamientos y así se estableció cuál tratamiento fue el más favorable.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Análisis sensorial

#### 6.1.1 Prueba de nivel de Agrado

Los resultados del análisis de las características sensoriales, del paté elaborado con hígado de conejo e hígado de cerdo se presentan en cuadro No. 4

**Cuadro No. 4 Comparación de resultados de acuerdo a la prueba de nivel de agrado de un paté elaborado con carne e hígado de conejo y un paté elaborado con carne e hígado de cerdo, según la prueba estadística de Man – Whitney.**

VARIABLE	PATÉ DE CONEJO	PATÉ DE CERDO	PROBABILIDAD (P<0.05)
Sabor	3.93 a	3.63 a	0.2783
Color	4.03 a	3.00 b	0.0001
Olor	3.53 a	3.07 a	0.0655
Textura	3.60 a	3.33 a	0.3038

*Nota: Media con igual letra NO presenta diferencias estadísticas significativas (P>0.05)*

Como se puede observar en el cuadro No. 4, no existió diferencia estadística significativa (P>0.05) en los productos evaluados, para las variables de sabor, olor, y textura.

Para la variable color, si se encontraron diferencias estadística significativa (P<0.05) siendo el paté de conejo el que obtuvo mayor nivel de agrado que el testigo.

Esto fue influenciado por los tipos de hígados de cada tratamiento, combinado con la cantidad de grasa que contiene cada carne. Al momento de realizar las diferentes mezclas para la elaboración de los pates, la tonalidad fue

diferente, produciendo un color rosado para el paté de hígado y carne de conejo y un color amarillo para el paté de hígado y carne de cerdo.

### 6.1.2 Prueba de preferencia

Los resultados del análisis de preferencia se muestran en el cuadro No. 5

**Cuadro No. 5 Porcentaje del nivel de preferencia de los dos distintos tratamientos evaluados**

Paté de Conejo	Paté de Cerdo
67%	33%

Según el cuadro No. 5 se observó en términos de porcentaje que hubo una tendencia marcada de preferencia por el paté elaborado con hígado de conejo en comparación con el testigo elaborado con hígado de cerdo.

### 6.2 Análisis microbiológicos

**Cuadro No. 6 Resultados del análisis microbiológico expresado en UFC/gr. para establecer la durabilidad de cada tratamiento evaluado**

Tratamientos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Paté con hígado de conejo (UFC/gr.)	$88 \times 10^2$	$36 \times 10^4$	$80 \times 10^4$	$90 \times 10^4$	$16 \times 10^7$
Paté con hígado de cerdo (UFC/gr.)	$40 \times 10^1$	$45 \times 10^4$	$80 \times 10^4$	$90 \times 10^4$	$17 \times 10^7$

Según las normas COGUANOR NGO 34-130 el mínimo permisible para embutidos cocidos y ahumados es de 75,000 UFC/gr. y el máximo es de 500,000 UFC/gr. (4)

Estos datos demuestran que a la tercera semana ninguno de los dos patés es apto para el consumo humano, debido a que esta en crecimiento microbiológico. Por tal motivo se establece que tienen un período de durabilidad no mayor de dos semanas.

### 6.3 Prueba de la actividad del agua (Aw)

El cuadro No. 7 muestra los resultados obtenidos durante la evaluación de los dos tratamientos durante las 5 semanas.

**Cuadro No. 7 Resultados del análisis de actividad de agua (Aw) de los tratamientos evaluados durante las cinco semanas**

Tratamientos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Paté con hígado de conejo	0.91	0.91	0.93	0.94	0.94
Paté con hígado de cerdo	0.92	0.92	0.94	0.95	0.95

La actividad del agua de los alimentos esta directamente relacionada con su textura y con la proliferación de los microorganismos patógenos. Esta se define como la cantidad de agua libre en el alimento, es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar a cabo diferentes reacciones químicas. Tiene un valor máximo de 1 y un mínimo de 0.

Con la prueba de la Actividad del Agua (Aw), se infiere que los resultados microbiológicos son los correctos, ya que los rangos que se registraron, como se observa en cuadro No. 7, durante las últimas 3 semanas que se evaluaron, se encuentran entre el rango **0.93 / 0.98** (en alimentos con dicha Aw pueden aparecer un gran número de microorganismos patógenos, los alimentos más susceptibles son los embutidos fermentados o cocidos, quesos de corta maduración, carnes curadas enlatadas, productos cárnicos o pescados ligeramente salados o el pan entre otros.) (2)

#### 6.4 Determinación de los costos

A continuación se desglosa los gastos incurridos para la elaboración de los dos tratamientos, aquí se describe el costo en su totalidad para la elaboración de 4.5 kilogramos de paté con hígado de conejo y 4.5 kilogramos de paté con hígado de cerdo.

**Cuadro No. 8 Determinación de costos de producción de 4.5 Kg de un paté elaborado con carne e hígado de conejo, comparado con 4.5 Kg de un paté elaborado con carne e hígado de cerdo**

Materia Prima	Precio de la materia prima	
	Tratamiento 1 Paté de Conejo	Tratamiento 2 Paté de Cerdo
Carne de Conejo	Q. 157.50	-----
Hígado de conejo	Q. 18.00	-----
Carne de Cerdo	-----	Q. 102.50
Hígado de Cerdo	-----	Q. 37.50
Sal Común	Q. 0.47	Q. 0.47
Sal Praga	Q. 0.30	Q. 0.30
Pimienta Negra	Q. 1.08	Q. 1.08
Nuez Moscada	Q. 0.22	Q. 0.22
Orégano	Q. 0.30	Q. 0.30
Cebolla	Q. 8.15	Q. 8.15

<b>Fosfato</b>	Q. 1.15	Q. 1.15
<b>Dextrosa</b>	Q. 0.90	Q. 0.90
<b>Lactosa</b>	Q. 0.14	Q. 0.14
<b>Canela</b>	Q. 0.05	Q. 0.05
<b>Acido Ascórbico</b>	Q. 0.40	Q. 0.40
<b>Glutamato</b>	Q. 0.27	Q. 0.27
<b>Leche 3% de grasa</b>	Q. 8.75	Q. 8.75
<b>Costo de sales especies y aditivos:</b>	<b>Q. 22.18</b>	<b>Q. 22.18</b>
<b>Costo Carne e Hígado:</b>	<b>Q. 175.50</b>	<b>Q. 140.00</b>
<b>Costo por Kg.</b>	<b>Q. 43.92</b>	<b>Q. 36.04</b>
<b>Total 4.5 Kg.</b>	<b>Q. 197.68</b>	<b>Q. 162.18</b>

Como muestra los resultados del cuadro No. 8, los costos de las sales, especies y aditivos en que se incurrió para la elaboración de los dos patés fueron exactamente los mismos en todos los aspectos, variando únicamente en el costo de la carne e hígado.

Al final lo que se obtuvo fue un presupuesto parcial por kilogramo de paté de conejo que fue de Q 43.92 y el de paté de cerdo es de Q 36.04, encontrando una diferencia de Q 7.88 a favor del paté de conejo, esto debido al costo actual de la carne de conejo.

## VII. CONCLUSIONES

1. Las evaluaciones sensoriales de los dos tipos de paté, en la prueba de nivel de agrado, en términos de sabor, olor y textura, no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ).
2. En la variable color se encontró diferencia estadística significativa ( $p<0.05$ ) siendo el paté de conejo el que obtuvo mayor nivel de agrado que el testigo.
3. La prueba de preferencia realizada entre los encuestados, mostró una tendencia marcada de preferencia de un 34% más por el paté elaborado con hígado de conejo en comparación con el testigo elaborado con hígado de cerdo.
4. Después de elaborar las pruebas microbiológicas a los patés, se pudo observar que ambos patés tienen un período de durabilidad de dos semanas, a partir de la fecha de su elaboración.
5. Los costos de sales, especies y aditivos utilizados presentaron los mismos valores para ambos tratamientos, sin embargo la diferencia de Q 7.88 para el paté de conejo se debió al precio actual en del mercado.

### **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Promover la utilización de hígado de conejo en la elaboración de paté.
2. Observando los resultados anteriores es factible el elaborar un paté con carne e hígado de conejo para su comercialización.
3. Utilizar otras alternativas de alimentación para el engorde de los conejos utilizando bloques nutricionales. Esto con el fin primordial de disminuir los costos de producción del paté elaborado con carne e hígado de conejo.

## IX. RESUMEN

Con el objeto de generar una posible solución para la producción cunícula, se planteó la problemática de la falta de valor agregado de las vísceras de conejo, por lo que se pensó en la elaboración de un paté a base de hígado de conejo.

Se procedió a la evaluación sensorial de agrado con un paté elaborado con carne e hígado de conejo y otro paté elaborado con carne e hígado de cerdo.

Los resultados de la prueba del análisis sensorial indicaron que las variables sabor, olor y textura, no mostraron diferencia estadística significativa en los dos tratamientos evaluados. Y para la variable color si se encontró diferencia estadística significativa siendo el paté de conejo el que obtuvo mayor nivel de agrado que el testigo.

La prueba de preferencia realizada entre los encuestados, mostró una tendencia marcada de preferencia de un 34 % mas por el paté elaborado con hígado de conejo en comparación con el testigo elaborado con hígado de cerdo. Cabe mencionar que la durabilidad de ambos pates es de dos semanas, a partir de su fecha de elaboración.

Se puede observar que si es factible la elaboración de paté con carne e hígado de conejo para su comercialización, únicamente se recomienda utilizar otras alternativas de alimentación para el engorde de los conejos. Esto con el fin primordial de disminuir los costos de producción del paté, ya que si se encareció la elaboración del mismo, esto debido al precio actual de mercado de la carne de conejo.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. **CETEC (Centro de Capacitación en Tecnología de la Carne, GT.)** 2005. **Elaboración de pate de hígado de cerdo** p. 5-6
2. **Consumer Eroski** (en línea) Consultado 15 abr. 2009. Disponible en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnología/2008/03/26/175613.php>
3. Frey, W. 1983. **Fabricación fiable de embutidos**. Zaragoza, ES, Acribia. p. 158 - 160
4. **Guatemala (leyes, decretos, etc.) Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)**. 1994. Compendio de guatemaltecas obligatorias. Guatemala, Ministerio de economía. p. 95.
5. **INFOCYT. (Instituto de fomento de ciencia y tecnología, GT.)** 2005. **Evaluación sensorial para el mejoramiento de productos chacinados y el desarrollo de nuevos productos** (en línea) Consultado 15 feb. 2008. Disponible en [www.science.oas.org/OEA\\_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap25.htm](http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap25.htm)
6. **Las diferencias entre el pate y foie gras (2008)** (en línea) Consultado 15 feb. 2008. Disponible en [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/curiosidades/2008/01/19/145977.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2008/01/19/145977.php)

*Sic*



Jo. Ro.

**7. Recetas con Historia e Historia de la Gastronomía** (en línea).

Consultado 09 feb. 2008. Disponible en <http://historiasdelagastronomia.blogspot.com/2006/10/foie-gras-y-pat.html>

**8. Tablas con valores nutricionales de algunos alimentos** (en línea)

Consultado 15 feb. 2008. Disponible en <http://cuerpodiet.com/nutricion/tabla1.htm#carnes>



## **XI. ANEXO**

**BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS TIPOS DE PATES:****SABOR**

	<b>BFD</b>	<b>XLK</b>
<b>Gusta Mucho</b>		
<b>Gusta</b>		
<b>Indiferente</b>		
<b>Disgusta</b>		
<b>Disgusta Mucho</b>		

**COLOR**

	<b>BFD</b>	<b>XLK</b>
<b>Gusta Mucho</b>		
<b>Gusta</b>		
<b>Indiferente</b>		
<b>Disgusta</b>		
<b>Disgusta Mucho</b>		

**OLOR**

	<b>BFD</b>	<b>XLK</b>
<b>Gusta Mucho</b>		
<b>Gusta</b>		
<b>Indiferente</b>		
<b>Disgusta</b>		
<b>Disgusta Mucho</b>		

**TEXTURA**

	<b>BFD</b>	<b>XLK</b>
<b>Gusta Mucho</b>		
<b>Gusta</b>		
<b>Indiferente</b>		
<b>Disgusta</b>		
<b>Disgusta Mucho</b>		

Marque con una **X** el paté de su preferencia: **BFD** \_\_\_\_ **XLK** \_\_\_\_

¿Por qué?

---



---



---



---



---

**Br. Jhonny Mendizábal Maldonado**

**Asesores**

**Lic. Zoot. Giovanni Avendaño Hernández**

**Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel**

**Lic. Zoot. Carlos Enrique Corzantes**

**IMPRIMASE**

**DECANO**

**Med. Vet. Leonidas Ávila Palma**

