

**“Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito  
(Bactris gasipaes), como sustituto de la carne de cerdo.”**

Ligia Elena Chugá Vizcaino.  
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)  
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana  
Tulcán-Ecuador  
ligiaelenachuga@yahoo.es

**RESUMEN**

La presente investigación denominada “*Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (Bactris gasipaes), como sustituto de la carne de cerdo*”, tiene el propósito de incentivar la producción de embutidos a base de vegetales que ofrezcan nuevas opciones al consumidor.

La investigación se la efectuó en la planta de cárnicos del colegio Técnico Agropecuario “Jorge Martínez Acosta”, ubicado en la ciudad de San Gabriel; en la que se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con 6 tratamientos: T1 (100% de palmito; 0% de carne de cerdo); T2 (80% de palmito con 20% de carne de cerdo); T3 (60% de palmito con 40% de carne de cerdo); T4 (50% de palmito y 50% carne de cerdo); T5 (40% de palmito con 60% de carne de cerdo); T6 (20% de palmito con 60% de carne de cerdo), 3 repeticiones para cada uno y un testigo comercial.

Para la definición del mejor tratamiento se ejecutó una prueba de agrado con una escala hedónica de 5 puntos aplicada a 30 catadores; luego de un análisis estadístico comparativo, se determinó que el mejor tratamiento fue el T7 (Testigo Comercial) pero sin embargo se analizó el segundo mejor tratamiento que fue el T5 con 40% de palmito y 60% carne de cerdo, el mismo que presentó 10,85% de proteína; 3,57% de cenizas; 8,5% de grasa total; 2,47% de fibra; 74,48% de humedad; un pH 5.97; 128.5% de rendimiento; y un costo de 2,39 USD/454g. de pastel mexicano.

**Palabras claves:** *embutido, palmito, carne, emulsión.*

**Abstract**

The present study entitled "Evaluation of Mexican cake cooked meats using palm type (Bactris gasipaes), as a substitute for pork", is intended to encourage the production of plant-based meats that offer new choices for consumers.

The research was conducted in the meat plant Agricultural Technical school "Jorge Martinez Acosta", located in the city of San Gabriel, in which we used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments: T1 (100% palmetto, 0% pork), T2 (80% of palm with 20% pork), T3

**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

(60% of palm with 40% pork), T4 (50% and 50% palm pork), T5 (40% of palm with 60% pork), T6 (20% of palm with 60% pork), 3 replicates for each and a commercial control.

To define the best treatment test was executed pleased with a 5-point hedonic scale applied to 30 tasters, after a comparative statistical analysis, it was determined that the best treatment was the T7 (Control Commercial) yet analyzed the second best was the T5 treatment with 40% palm and 60% pork, the same as presented 10.85% protein, 3.57% ash, 8.5% total fat, 2.47% of fiber, 74.48% moisture, pH 5.97, 128.5% yield, and a cost of 2.39 USD/454g..

**Keywords:** *sausage, hearts of palm, meat emulsión.*

## **I. Introducción.**

En el Ecuador se cultiva palmito desde inicios de 1987. Sin embargo la agroindustria, dedicada al proceso de enlatado y enfrascado del palmito, comenzó en el año 1991. Este rubro ha experimentado un crecimiento constante y sostenido, convirtiéndose en uno de los más representativos de las exportaciones no tradicionales del país, pues registra una participación promedio del 2% para el período 2004- 2008, y del 1% en las exportaciones no petroleras para el mismo período (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

La provincia del Carchi cuenta con una gran diversidad de pisos climáticos que permite cultivar nuevos productos, en beneficio del productor, como es el caso del palmito, que por su contenido nutricional, y aceptabilidad es consumido por quienes lo cultivan en la zona noroccidental de la provincia.

En la actualidad la sociedad muestra su interés por una alimentación sana, por lo cual el consumo de alimentos que aporten nutrientes saludables ha ido en aumento. El embutido es uno de los alimentos que más se consume en el Ecuador, principalmente por niños y jóvenes: se estima que su consumo es de alrededor de 3kg/persona al año (Chávez, 2010).

Con la elaboración del pastel mexicano se ha buscado incrementar un nutriente importante para el organismo humano, como es la fibra, disminuyendo el contenido graso mediante la sustitución de carne de cerdo por palmito.

La presente investigación, aporta nuevas opciones para el consumidor, y a su vez es asequible a su economía por la reducción en el precio de compra.

## **II. Materiales y Métodos**

En la elaboración de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- ✓ Palmito.
- ✓ Carne de cerdo.
- ✓ Carne de res.
- ✓ Hielo
- ✓ Fécula de maíz.
- ✓ Comino.
- ✓ Ají.
- ✓ Ajo en polvo.
- ✓ Glutamato mono-sódico.
- ✓ Cebolla en polvo.
- ✓ Pimienta.
- ✓ Nuez moscada
- ✓ Sal
- ✓ Polifosfatos
- ✓ Sal curante
- ✓ Eritorbato
- ✓ Pimiento rojo y verde.
- ✓ Molino.
- ✓ Cúter
- ✓ Mezcladora
- ✓ Báscula
- ✓ Embutidora.
- ✓ Cámara de refrigeración.
- ✓ Balanza gramera.
- ✓ Cuchillos
- ✓ Marmita
- ✓ Baldes
- ✓ Recipientes de plástico.

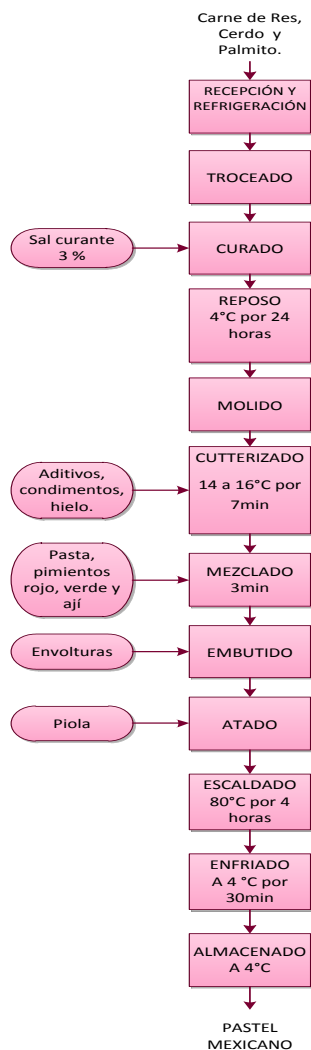
**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

- ✓ Envoltura
- ✓ Piola

**Equipos de Oficina**

- ✓ Computadora
- ✓ Flash Memori
- ✓ Calculadora
- ✓ Cámara fotográfica.

**Diagrama de bloques para la elaboración de pastel mexicano.**



**III. Localización del experimento.**

Se realizó en la planta de cárnicos del Colegio Técnico Agropecuario Jorge Martínez Acosta, las pruebas sensoriales y microbiológicas se las efectuó en los laboratorios de la UPEC. Los análisis bromatológicos y microbiológicos del mejor tratamiento se los realizaron en el

laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte ubicada en la ciudad de Ibarra.

**IV. Factores en estudio.**

En la presente investigación “Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo” se tomó como factor de estudio la sustitución total o parcial de carne de cerdo por palmito.

**V. Tratamientos.**

En el siguiente cuadro se presentan los tratamientos.

Tabla 1: Combinación de los tratamientos

Tratamientos	Combinación	Combinación	Descripción
T1	Palmito 100%	Carne de cerdo 0%	100% palmito 0% carne de cerdo
T2	Palmito 80%	Carne de cerdo 20%	80% palmito 20% carne de cerdo
T3	Palmito 60%	Carne de cerdo 40%	60% palmito 40% carne de cerdo
T4	Palmito 50%	Carne de cerdo 50%	50% palmito 50% carne de cerdo
T5	Palmito 40%	Carne de cerdo 60%	40% palmito 60% carne de cerdo
T6	Palmito 20%	Carne de cerdo 80%	20% palmito 80% carne de cerdo
Testigo	Se utilizó un Testigo Comercial (Juris)		

Elaborado por Chugá, L (2013)

**VI. Diseño Experimental.**

**Tipo de diseño.**

Para la ejecución de esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.).

**Características del ensayo**

Se empleó una combinación donde se obtuvo un total de seis tratamientos, tres repeticiones para cada uno y un testigo comercial.

- ✓ **Número de tratamientos:** 6
- ✓ **Número de repeticiones:** 3
- ✓ **Número de Testigo Comercial:** 1
- ✓ **Unidad experimental:** El número de unidades experimentales es 21 donde cada unidad experimental tiene un peso inicial de 1kilogramo de producto.

### **Esquema del análisis estadístico.**

El esquema del análisis estadístico se describe a continuación en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Esquema del análisis estadístico

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	20
TRATAMIENTOS	6
REPETICIONES	2
ERROR EXPERIMENTAL	12

Elaborado por Chugá, L (2013)

### **Análisis funcional**

En el presente estudio se calculó el Coeficiente de Variación, prueba de Tukey al 5% para diferenciar los tratamientos, y prueba de Friedman para evaluar las variables cualitativas.

#### **VII. Variables Cualitativas.**

##### ***Determinación de Potencial de hidrógeno pH***

Se realizó en tres fases, la primera lectura se realizó a la materia prima, la segunda lectura se realizó al producto terminado y la última lectura se efectuó para establecer la vida útil de producto elaborado.

##### ***Determinación de Humedad***

Se realizó en dos etapas, la primera que determina el porcentaje de agua y sólidos totales, la segunda toma se la efectuó al producto terminado en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte.

##### ***Determinación de la capacidad de retención de agua (CRA).***

El procedimiento fue el siguiente: Se licuó 10 g de carne; a continuación se colocó 5 g de carne licuada en un tubo de centrifuga (por duplicado), a cada tubo se añadió 8 ml de solución 0.6 M de NaCl, se agitó con una varilla de vidrio durante 1 minuto, y se colocó los tubos en baño de hielo durante 30 minutos.

##### ***Determinación de capacidad de emulsión (CE).***

Se determinó la capacidad de emulsión de la carne, se licuó 25g de carne con 100ml hasta obtener una pasta; la mezcla debe estar a una temperatura máxima de 5°C. Se toma de la pasta 25 g y se añade 75 ml de NaCl 1 M a 5°C, se mezcla en licuadora durante cinco minutos a baja velocidad, añadiendo aceite vegetal con una bureta hasta que se deje de integrarse a la pasta de carne.

#### **VIII. Variables Cualitativas.**

El análisis sensorial se lo obtuvo mediante pruebas sensoriales que se realizaron a 30 panelistas no entrenados. Para lo cual se utilizó hojas de catación.

#### **IX. Análisis Bromatológico y Microbiológico.**

##### ***Análisis físico-químico***

Al conocer los resultados de la evaluación sensorial se procedió al análisis físico-químico y microbiológico del mejor tratamiento y del testigo comercial.

##### ***Análisis Microbiológicos.***

Este parámetro se lo realizó mediante la siembra de muestras de los diferentes tratamientos de la elaboración de pastel mexicano, en medios de cultivo adecuados como es el PDA y en placas Petrifim,

#### **X. Determinación del costo de producción**

Se realizó mediante un registro donde constó las materias primas utilizadas, insumos, mano de obra, maquinaria, equipos, luz, agua, e imprevistos, con el cual se determinó el costo por kg de pastel mexicano.

#### **XI. Vida Útil**

El producto elaborado fue sometido a un mes de almacenamiento a una temperatura de refrigeración de 4°C en el cual se evaluó pH y recuento estándar en placa para mohos y levaduras.

**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

**VARIABLES CUANTITATIVAS.**

**a. Determinación de potencial hidrogeno pH.**

Tabla 3: pH de la Materia Prima

pH de la Materia Prima		
Materia prima	pH	Parámetros Óptimos
Res	5,78	Max 6.0 INEN 783
Cerdo	5,65	Max 6.0 INEN 783
Palmito	5,44	Max 6.0 INEN 535

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En la tabla 3, se observa que el palmito presenta un potencial hidrogeno de 5.44, seguido de la carne de cerdo que presenta un pH promedio de 5.65 y la carne de res con un máximo pH de 5.78 deduciendo así que la materia prima utilizada si se rige a los parámetros determinados por la norma INEN 783.

**b. Determinación de humedad**

Tabla 4: Humedad de la Materia Prima

Humedad de la Materia Prima		
Tipo de carne	% de Humedad	Parámetros óptimos
Res	42,39%	Max. 65% INEN 1 340
Cerdo	50,06%	Max. 65% INEN 1 340

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Según los parámetros establecidos por la norma INEN 1340 las muestras analizadas tienen una humedad de 42.09% para la carne de res y un 50.06% en la carne de cerdo, cumpliendo lo establecido en la norma.

**c. Determinación de capacidad de retención de agua.**

Tabla 5: Capacidad de Retención de Agua

Capacidad de Retención de Agua	
Tipo de carne	CRA
Res	0,64ml
Cerdo	0,68ml

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En la tabla 5, se observa la capacidad de retención de agua que tienen los dos tipos de carnes en 100g de muestra, absorbiendo 0.64 ml la carne de res y 0.68 ml la carne de cerdo lo que indica que la carne de cerdo tiene mayor capacidad de retención de agua.

**d. Capacidad Emulsificante.**

Tabla 6: Capacidad emulsificante

Capacidad Emulsificante (ml gastados)	
Tipo de carne	CE
Res	55,3ml
Cerdo	65,7ml

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En la tabla 6, se observa que las muestras evaluadas tienen una capacidad emulsificante de 55,3 ml en la carne de res y 65,7 ml en la carne de cerdo por lo cual se puede determinar que la carne de cerdo tiene mayor CE que la carne de res.

**e. Análisis organoléptico**

Tabla 7: Análisis organoléptico de la materia prima

ASPECTO EVALUADO	RES	CERDO	PALMITO
COLOR	Rojo	Palo Rosa	Blanco
OLOR	Carne fresca	Carne fresca	Característico
TEXTURA	Presenta rigor	Presenta rigor	Firme
JUGOSIDAD	Con sangrado	Poco sangrado	Húmedo
MANCHAS	No presenta	No presenta	No presenta

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En las pruebas organolépticas realizadas a la materia prima se verifico que cumplen con los requisitos de apreciación que garantiza que el producto final sea de buena calidad, mencionando así que la carne de res, cerdo y palmito es óptima para el proceso de elaboración de pastel mexicano.

**VARIABLES CUALITATIVAS.**

**a. Prueba de Friedman para Color.**

Tabla 8: Rango de puntaje para color

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
ΣP	101	105,5	126	114,5	129	107,5	156,5	840
X	3,37	3,52	4,2	3,82	4,3	3,58	5,22	28,01
ΣP <sup>2</sup>	10201	11130,25	15876	13110,25	16641	11556,25	24492,25	103007
%	12,03	12,57	14,99	13,64	15,35	12,78	18,64	100,00

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 9: Color del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIG N.
		5%	1%	
COL OR	15,76	12,59	16,81	*

Elaborado por: Chugá, L (2013)

**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

Los valores obtenidos del color en el pastel mexicano tiene diferencia significativa al 5% de acuerdo a la prueba de Friedman, obteniendo como mejores tratamientos T7 (testigo comercial) y el T5 con 40% de palmito y 60% de carne de cerdo, esto se debe a que va cambiando el color palo rosa muy apetecido por los degustadores a un blanco cremoso, menos apetecido.

**b. Prueba de Friedman para Olor.**

Tabla 10: Rango de puntaje para olor

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
Σ P	109,5	99,5	113,5	129,5	131	131	149,5	863,5
X	3,37	3,52	4,2	3,82	4,3	3,58	5,22	28,01
Σ P <sup>2</sup>	11990,25	9900,25	12882,25	16770,25	17161	17161	22350,25	108215,25
%	12,03	12,57	14,99	13,64	15,35	12,78	18,64	100,00

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 11: Olor del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
OLOR	52,97	12,59	16,81	**

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Los valores obtenidos de la variable organoléptica olor, presentaron diferencias altamente significativas de acuerdo a la prueba de Friedman, debiéndose principalmente a la presencia de palmito el cual desprende un olor que no lo hace muy apetecible.

**c. Prueba de Friedman para Sabor.**

Tabla 12: Rango de puntaje para sabor

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
Σ P	115	103,5	117,5	116	133	115	140	840
X	3,37	3,52	4,2	3,82	4,3	3,58	5,22	28,01
Σ P <sup>2</sup>	13225	10712,25	13806,25	13456	17689	13225	19600	101713,5
%	12,03	12,57	14,99	13,64	15,35	12,78	18,64	100,00

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 13: Sabor del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
SABOR	6,52	12,59	16,81	ns

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Los valores obtenidos de la calificación de sabor del pastel mexicano no evidenciaron diferencia significativa de acuerdo a la prueba de Friedman, es decir que la presencia del palmito no afecta el sabor del embutido.

**d. Prueba de Friedman para Textura.**

Tabla 14: Rango de puntaje para textura

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
Σ P	104	103	111,5	112,5	135,5	107	166,5	840
X	3,37	3,52	4,2	3,82	4,3	3,58	5,22	28,01
Σ P <sup>2</sup>	10816	10609	12432,25	12656,25	18360,25	11449	27722,25	104045
%	12,03	12,57	14,99	13,64	15,35	12,78	18,64	100,00

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 15: Textura del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
TEXTURA	23,18	12,59	16,81	**

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Los valores obtenidos de la textura del pastel mexicano presentan diferencias altamente significativas de acuerdo a la prueba de Friedman, esto se debe a la presencia de palmito por presentar en su composición mayor porcentaje de humedad lo que hace que la textura no sea tan firme como la de los embutidos.

**e. Prueba de Friedman para Aceptabilidad.**

Tabla 16: Rango de puntaje para aceptabilidad

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
Σ P	102	101,5	132	114,5	122	132	161,5	865,5
X	3,37	3,52	4,2	3,82	4,3	3,58	5,22	28,01
Σ P <sup>2</sup>	10404	10302,25	17424	13110,25	14884	17424	26082,25	109630,75
%	12,03	12,57	14,99	13,64	15,35	12,78	18,64	100,00

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 17: Aceptabilidad del Pastel Mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	63,08	12,59	16,81	**

Elaborado por: Chugá, L (2013)



**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

Los valores obtenidos para la característica aceptabilidad del pastel mexicano presentan diferencias altamente significativas de acuerdo a la prueba de Friedman, esto se debe a la presencia del palmito, la cual afecta algunas características organolépticas que lo hace poco apetecible al consumidor.

**Análisis Microbiológico.**

**Recuento estándar en placa para mohos y levaduras.**

Tabla 184: Recuento estándar en placas para mohos y levaduras

RECUESTO EN PLACA PARA MOHOS Y LEVADURAS							
TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
UFC/g (unidades formadoras de colonia/g)	17	9	7	2	2	2	2

Elaborado por: Chugá Ligia, 2013

En el gráfico 18 se observa la cantidad de mohos y levaduras que se encontraron en los 7 tratamientos, pero según las norma INEN 1338 que establece un máximo de  $1,0 \times 10^4$  es decir que está dentro del nivel de aceptación.

**Vida de anaquel.**

**a. Recuento estándar en placa para mohos y levaduras.**

Tabla 5: Recuento de placas para mohos y levaduras

TRATAMIENTOS	T5 UFC/g	T7UFC/g
Días		
Inicio	0	0
15 días	15	13
21 días	19	15
30 días	25	20

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En cuanto a los resultados del recuento de placas para mohos y levaduras, se aprecia que el testigo comercial (T7), presenta un porcentaje menor que el tratamiento T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo), al concluir los 30 días de almacenamiento, manteniéndose dentro de los términos permitidos por las Norma INEN 1338.

**b. Análisis organoléptico de la vida útil.**

Tabla 6: Análisis organoléptico de la vida útil.

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA VIDA ÚTIL DEL PASTEL MEXICANO						
		Inicio	7 días	15 días	21 días	30 días
T 5	Color	Palo Rosa	Palo Rosa	Palo Rosa	Pálido	Pálido
	Olor	Característico	Característico	Característico	Característico	Alterado
	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Exudado	Exudado
T 7	Color	Palo Rosa	Palo Rosa	Palo Rosa	Palo Rosa	Palo Rosa
	Olor	Característico	Característico	Característico	Característico	Característico
	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal	Exudado

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Se determinó en primera instancia que el pastel mexicano a los 7 días presentaron las características normales de los productos cocidos, pero a los 21 días se presentó un exudado, de igual manera a los 30 días, esto se debe a la presencia del palmito ya que contiene un alto porcentaje de humedad lo cual produce el exudado.

**Análisis Bromatológicos.**

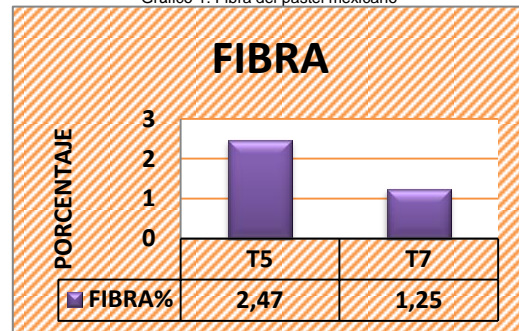
**a. Fibra.**

Tabla 7: Fibra del pastel mexicano

TRATAMIENTOS	FIBRA%
T5	2,47
T7	1,25

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 1: Fibra del pastel mexicano



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 14, se observa que el mejor tratamiento en cuanto al contenido de fibra es T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo) con el 2,47% seguido del T7 (Testigo Comercial) con el 1,25%.

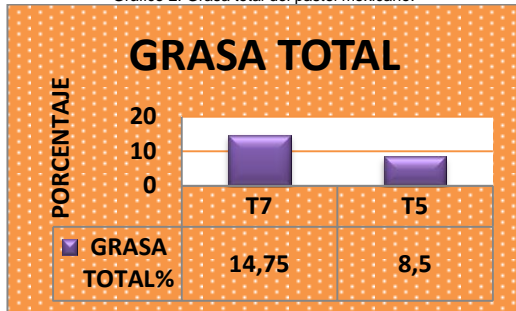
**b. Grasa Total.**

Tabla 8: Grasa total del pastel mexicano

TRATAMIENTOS	GRASATOTAL%
T5	8,5
T7	14,75

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 2: Grasa total del pastel mexicano.



Elaborado por: Chugá, L (2013).

En lo referente al contenido de grasa del pastel mexicano se observa que a medida que se incrementa el porcentaje de palmito el contenido de grasa disminuye, donde el tratamiento T7 (Testigo comercial), presenta mayor cantidad de grasa total con el 14,75%, seguido del T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo) con el 8,5%.

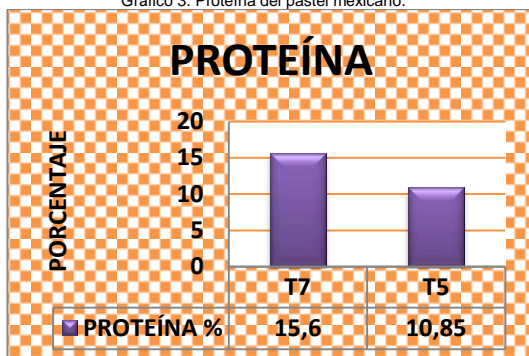
**c. Proteína.**

Tabla 9: Proteína del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	PROTEÍNA %
T5	15,6
T7	10,85

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Gráfico 3: Proteína del pastel mexicano.



Elaborado por: Chugá, L (2013).

Los resultados obtenidos del contenido de proteína en el pastel mexicano establece

que a medida que se incrementa el porcentaje de palmito el contenido de proteína disminuye, así como se observa en el gráfico 16, donde el T7 (Testigo comercial) presenta un contenido de proteína del 15,6%, seguido del T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo) con el 10,85%.

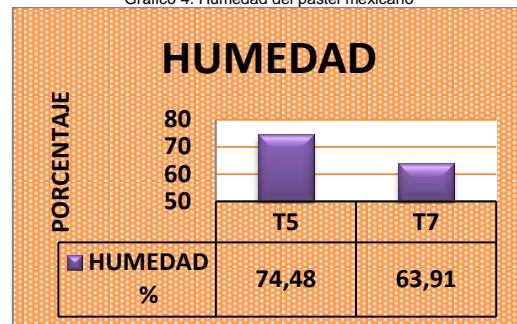
**d. Humedad (contenido acuoso).**

Tabla 10: Humedad del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	HUMEDAD %
T5	74,48
T7	63,91

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Gráfico 4: Humedad del pastel mexicano



Elaborado por: Chugá, L (2013).

Los valores obtenidos del contenido de humedad en el pastel mexicano establece que a medida que se incrementa el porcentaje de palmito el contenido de humedad aumenta como se observa en el gráfico 17, donde el tratamiento T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo) presenta un porcentaje elevado de humedad 74,48%, seguido del T7 (Testigo Comercial) con el 63,91%.

**e. Cenizas.**

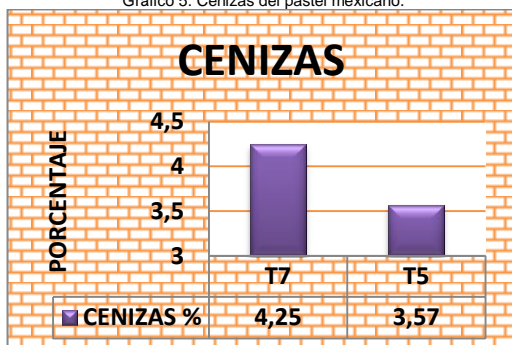
Tabla 11: Cenizas del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	CENIZAS %
T5	3,57
T7	4,25

Elaborado por: Chugá, L (2013).



Gráfico 5: Cenizas del pastel mexicano.



Elaborado por: Chugá, L (2013).

El contenido de cenizas determinado en el pastel mexicano establece que a medida que se incrementa el porcentaje de palmito el contenido de cenizas disminuye, donde el T7 (testigo comercial) registra el valor más alto en cuanto a cenizas, seguido del T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo).

### **Análisis económico del mejor tratamiento a nivel de laboratorio.**

Tabla 12: Costo de producción del mejor tratamiento.

MATERIA PRIMA E INSUMOS	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO	T5	
				Cantidad	USD
Carne de Res	454	gr	1,8	600	2,38
Carne de Cerdo	454	gr	2	120	0,53
Palmito	454	gr	1	80	0,18
Hielo		gr		150	0
Fécula de maíz	454	gr	0,8	40	0,07
Ajo en polvo	60	gr	0,5	3	0,03
Cebolla en polvo	60	gr	0,45	3	0,02
Pimienta en polvo	60	gr	0,7	1,5	0,02
Nuez moscada	60	gr	0,73	1,5	0,02
Sal	1000	gr	0,45	20	0,01
Glutamato mono-sódico	40	gr	0,62	2	0,03
Polifosfato de sodio	1000	gr	4,00	4	0,27
Entorbato de sodio	1000	gr	13,00	0,5	0,11
Sal curante	1000	gr	1,6	3	0,01
Envoltura	25	m	1,50	2	0,12
Aji	16	gr	0,25	5	0,08
Pimiento verde	24	gr	0,25	10	0,1
Pimiento rojo	24	gr	0,25	10	0,1
<b>Subtotal</b>					4,08
Mano de Obra			10%		0,41
Depreciación de Equipo			5%		0,2
Imprevistos			5%		0,2
<b>Subtotal</b>					5,1
<b>Utilidad</b>			15%		0,77
<b>Total</b>					5,67
<b>Rendimiento en Kg</b>			<b>Costo de Producción</b>		<b>\$ Venta por Kg</b>
1,302			5,67		4,3

Elaborado por: Chugá, L (2013).

## **XII. Conclusiones y Recomendaciones.**

### **Conclusiones.**

- No se pudo obtener un embutido tipo pastel mexicano con mejores características bromatológicas y organolépticas que las del producto ya existente en el mercado.
- El análisis organoléptico realizado a treinta catadores no experimentados arrojó como resultado que el mejor tratamiento fue el T7 (testigo Comercial).
- De acuerdo al análisis organoléptico se concluye que el segundo mejor tratamiento con la sustitución de palmito en la elaboración de pastel mexicano corresponde al tratamiento T5 con el 40% de palmito y 60% de carne de cerdo.
- La calidad nutritiva del pastel mexicano por efecto de los niveles de palmito empleados se vio afectada estadísticamente, encontrándose que a medida que se incrementa el nivel de palmito del 20 al 100%, el contenido proteico se disminuye de 15,6 a 10,85%, ocurriendo lo mismo con el contenido de grasa (14,75 a 8,5).
- El contenido de cenizas en los dos tratamientos analizados T5 (40% de palmito y 60% de carne de cerdo) y T7 (Testigo comercial), se encuentra en un rango de 4%, es decir los productos están dentro de lo exigido por la norma INEN 786, lo que indica que el porcentaje de minerales está dentro de lo estipulado, lo que significa que el embutido si cumple con la norma.
- El contenido de fibra en los dos tratamientos analizados T5 (40% de palmito y 60% de carne de cerdo) y T7 (Testigo comercial), se encuentran en un rango de 1,5%, lo cual ayuda a que el embutido tenga uno de los nutrientes muy importante para el organismo.
- En los tratamientos analizados el contenido de grasa total está en un rango de 8,5-14,75% encontrándose dentro de lo estipulado en la norma INEN 778, que manifiesta un máximo del 25%.

**Repositorio del Centro de Investigación,  
Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)  
Artículo Investigación Código: (CI-01-2011- )**

- El contenido de humedad de las muestras analizadas indica que el testigo comercial cumple con lo establecidos en la norma INEN 1338, pero el tratamiento T5 excede lo establecido, debido a que el palmito presenta en su composición un alto contenido de humedad.
- Al realizar el análisis microbiológico a los dos tratamientos T5 (40% de palmito y 60% de carne de cerdo) y T7 (Testigo comercial), no se detectó la presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp*, y en un mínimo porcentaje el contenido de mohos y levaduras de tal forma que se concluye que los productos elaborados cumplen con lo estipulado en la norma INEN 1529.
- El pH de los dos tratamientos T5 (40% de palmito y 60% de carne de cerdo) y T7 (Testigo comercial), al empezar el análisis de vida útil fue de 5.9 y 6 respectivamente, pero al término de 27 días el pH se ve alterado debido a que el producto empieza a exudar, no obstante cumple con lo estipulado en la norma NTE INEN 783.
- Al producto elaborado se le realizó un análisis de vida útil, con lo que se puede concluir que el tratamiento T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo) alcanza una durabilidad de 21 días a temperatura  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Del análisis de costos se concluye que el T7 (Testigo) tiene un costo de 2,39 USD por cada 454g (libra), siendo superior al tratamiento T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo), con un costo de 1,95 USD, deduciendo que el T5 presenta un costo más accesible al consumidor.

#### **Recomendaciones.**

- Pese a que no se obtuvo un embutido que mejore las características del producto ya existente en el mercado, este producto es una buena alternativa para las personas que sufren de sobrepeso u obesidad y las que tiene tendencias vegetarianas.
- Para la elaboración de pastel mexicano se recomienda utilizar palmito deshidratado, para obtener un menor

porcentaje de humedad y alargar su vida útil.

- Se recomienda darle un tratamiento al palmito para minimizar el proceso de oxidación, se debe tratar con ácido cítrico al 0.5% antes de empezar el proceso de elaboración.
- El producto debe estar en refrigeración dentro de los 30 días posteriores a su elaboración, después de este tiempo su vida útil se ve alterada, empezando a desarrollarse microorganismos y por ende la descomposición del producto.

#### **XIII. BIBLIOGRAFÍA.**

- Universo Porcino. (11 de Octubre de 2005). Recuperado el 10 de Septiembre de 2011, de Universo Porcino: [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la\\_carne\\_de\\_cerdo\\_y\\_su\\_valor\\_nutricional.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html)
- Principios de los embutidos . (2007). Sociedad Unipersonal.
- Aditivos alimentarios. (2008). Obtenido de Aditivos alimentarios: <http://www.aditivosalimentarios.com/index.php/codigo/452i/polifosfato-de-sodio/>
- Acosta, M. (4 de mayo de 2011). elaboracion de embutidos a base de vegetales. Recuperado el 5 de marzo de 2013, de elaboracion de embutidos a base de vegetales: <http://miguelacostaganan.blogspot.com/2011/05/elaboracion-de-ambutidos-vegetales.html>
- Ansorena; Astiasarán; García; Navarro. (1 de septiembre de 2009). universidad de navarra. Recuperado el 4 de 11 de 2012, de universidad de navarra: <http://www.unav.es/noticias/110909-09.html>
- Ardoíno, & Müller. (1983). procesamiento de carnes y embutidos.