

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

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

Tesis de grado

Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Ligia Elena Chugá Vizcaíno

ASESOR: Jorge Iván Mina Ortega Msc.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

## CERTIFICADO.

Certifico que la estudiante Ligia Elena Chugá Vizcaíno con el número de cédula 040165226-8 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

-----

Msc. Jorge Mina

Tulcán, 10 de Octubre del 2013

## **AUTORÍA DE TRABAJO.**

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Ligia Elena Chugá Vizcaíno con cédula de identidad número 040165226-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

**F.....**

Ligia E. Chugá V.

Tulcán, 10 de Octubre del 2013

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.**

Yo Ligia Elena Chugá Vizcaíno, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 10 de Octubre del 2013

-----  
Ligia Elena Chugá Vizcaíno  
CI 040165226-8

## AGRADECIMIENTO.

*Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr esta hermosa realidad.*

*A Dios porque ha sido la fe que me incentivo a seguir el camino del éxito anhelado.*

*A la Universidad Politécnica estatal del Carchí, en particular a la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario y al Colegio Jorge Martínez Acosta por permitirme utilizar las instalaciones de la planta procesadora de cárnicos, para la aplicación del diseño experimental.*

*Al Msc. Jorge Mina, director de tesis, quien condujo esta investigación a un final exitoso no solo con sus conocimientos teóricos sino también su guía y apoyo.*

*A quienes jamás encontraré la forma de agradecer su apoyo, comprensión y confianza al Msc. David Herrera, Ing. Marco Burbano, Ing. Freddy Torres, Ing. Ángel Pozo, Ing. Andrea Delgado, etc., por su valioso aporte para mejorar la presente investigación.*

*A mis amigos, compañeros, las personas que me conocen eterno agradecimiento por el apoyo moral que desde siempre me brindaron y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias.*

*Muchísimas gracias*

## DEDICATORIA.

*A mi **Madre** Janeth Vizcaino que es el ser más maravilloso de todo el mundo. Gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde niña me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mí en los momentos más difíciles. A mi **Padre** Armando Chugá por brindarme su cariño desde pequeña. Gracias por guiar mi vida con energía, esto ha hecho que sea lo que soy.*

*A mi **Hijo** Camilo Josué, por ser el motor que impulsa mi vida a vencer todos los obstáculos, por haber permitido sentir el amor más grande que una madre puede sentir por su hijo.*

*A mi **Esposo** Jhon Jairo, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, confianza y amor incondicional para que pueda cumplir con mis metas trazadas.*

*A mis **Hermanos**, Yajaira, Rosita, Kevin y Mateo quienes la ilusión de su vida ha sido verme convertida en una mujer de provecho.*

*A mis **Abuelitos** Mariana, Hugo, quienes supieron brindarme ese amor absoluto y ayudaron a guiarme por el camino del bien.*

*A mi sobrino, tíos, cuñados, suegros, a mis familiares, amigos, compañeros, profesores y todas aquellas personas que de alguna forma me ayudaron alcanzar mi meta a todos ellos les deseo la mejor de la suerte.*

*Ligia E. Chugá V.*

## INDICE

CERTIFICADO.....	ii
AUTORÍA DE TRABAJO. ....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO. ....	iv
AGRADECIMIENTO. ....	v
DEDICATORIA. ....	vi
INDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	- 1 -
ABSTRACT.....	- 2 -
UCHILLAYACHISHKA YUYAY .....	- 2 -
INTRODUCCIÓN.....	- 4 -
I. EL PROBLEMA.....	- 5 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 5 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 6 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 6 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 7 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 9 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 9 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 9 -

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....	- 10 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 10 -
2.1.1. Elaboración de embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Wild.).....	- 10 -
2.1.2. La utilización de aceites vegetales en los productos cárnicos podría mejorar su calidad nutritiva. ....	- 12 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL. ....	- 13 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 14 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 15 -
2.4.1. El Palmito en Ecuador. ....	- 15 -
2.4.2. Embutidos.....	- 21 -
2.5. HIPÓTESIS. ....	- 34 -
2.6. VARIABLES.....	- 34 -
III.METODOLOGÍA. ....	- 35 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 35 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN. ....	- 35 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	- 35 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 37 -
3.5.1. Información Procedimental y metodológica ....	- 37 -
3.5.1.1. Localización del experimento.....	- 37 -
3.5.2. Variables a evaluarse.....	- 39 -
3.5.3. Análisis Bromatológico y Microbiológico ....	- 42 -
3.5.4. Determinación del costo de producción ....	- 43 -
3.5.5. Vida Útil.....	- 44 -
3.5.6. Manejo específico del ensayo. ....	- 44 -



3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	- 51 -
3.6.1. Análisis de resultados. ....	- 51 -
3.6.2. Verificación de hipótesis. ....	- 76 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 77 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 77 -
4.2. RECOMENDACIONES. ....	- 78 -
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	- 80 -
VII. ANEXOS.....	- 83 -

### **ÍNDICE DE TABLAS.**

Tabla 1: Tipos de grasas presentes en la carne de vacuno, cerdo .....	- 6 -
Tabla 2: Principales países exportadores de Palmito .....	- 8 -
Tabla 3: Clasificación Taxonómica del palmito .....	- 17 -
Tabla 4: Composición química del palmito .....	- 20 -
Tabla 5: Composición y Valor Nutricional de la Carne de Cerdo .....	- 27 -
Tabla 6: Combinación de los tratamientos.....	- 38 -
Tabla 7: Esquema del análisis estadístico .....	- 39 -
Tabla 8: pH de la Materia Prima .....	- 51 -
Tabla 9: Humedad de la Materia Prima .....	- 52 -
Tabla 10: Capacidad de Retención de Agua .....	- 53 -
Tabla 11: Capacidad emulsificante .....	- 54 -
Tabla 12: Análisis organoléptico de la materia prima.....	- 55 -
Tabla 13: Rango de puntaje para color.....	- 56 -
Tabla 14: Color del pastel mexicano.....	- 56 -
Tabla 15: Rango de puntaje para olor.....	- 58 -
Tabla 16: Olor del pastel mexicano.....	- 58 -
Tabla 17: Rango de puntaje para sabor.....	- 59 -

Tabla 18: Sabor del pastel mexicano .....	- 60 -
Tabla 19: Rango de puntaje para textura.....	- 61 -
Tabla 20: Textura del pastel mexicano .....	- 61 -
Tabla 21: Rango de puntaje para aceptabilidad .....	- 62 -
Tabla 22: Aceptabilidad del Pastel Mexicano .....	- 62 -
Tabla 23: Recuento estándar en placas para mohos y levaduras .....	- 63 -
Tabla 24: Microorganismos evaluados en el pastel mexicano .....	- 64 -
Tabla 25: pH del producto terminado.....	- 65 -
Tabla 26 : Análisis de varianza pH.....	- 65 -
Tabla 27: Ubicación de Rangos para pH .....	- 65 -
Tabla 28: Recuento de placas para mohos y levaduras .....	- 66 -
Tabla 29: Análisis organoléptico de la vida útil. ....	- 67 -
Tabla 30: Vida útil del pastel mexicano (pH).....	- 68 -
Tabla 31: Fibra del pastel mexicano .....	- 69 -
Tabla 32: Grasa total del pastel mexicano.....	- 70 -
Tabla 33: Proteína del pastel mexicano.....	- 71 -
Tabla 34: Humedad del pastel mexicano.....	- 72 -
Tabla 35: Cenizas del pastel mexicano. ....	- 73 -
Tabla 36: Costo de producción del mejor tratamiento.....	- 75 -
Tabla 37: Costos fijos de producción .....	- 76 -
Tabla 38: Costo unitario del mejor tratamiento .....	- 76 -

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS.**

Gráfico 1: pH de la Materia Prima.....	- 52 -
Gráfico 2: Humedad de la Materia Prima.....	- 53 -
Gráfico 3:Capacidad de Retención de Agua.....	- 54 -
Gráfico 4: Capacidad Emulsificante .....	- 55 -
Gráfico 5: Análisis sensorial de color .....	- 57 -
Gráfico 6: Análisis sensorial de olor.....	- 59 -
Gráfico 7: Análisis sensorial sabor.....	- 60 -
Gráfico 8: Análisis sensorial textura.....	- 62 -

Gráfico 9: Análisis sensorial para aceptabilidad.....	- 63 -
Gráfico 10: Recuento estándar en placas.....	- 64 -
Gráfico 11: pH del producto terminado .....	- 66 -
Gráfico 12: Recuento de placa para mohos y levaduras (vida útil) .....	- 67 -
Gráfico 13: pH de la Vida útil .....	- 68 -
Gráfico 14: Fibra del pastel mexicano.....	- 69 -
Gráfico 15: Grasa total del pastel mexicano. ....	- 70 -
Gráfico 16: Proteína del pastel mexicano. ....	- 71 -
Gráfico 17: Humedad del pastel mexicano .....	- 72 -
Gráfico 18: Cenizas del pastel mexicano.....	- 73 -

### **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.**

Fotografía 1: Planta del palmito .....	- 18 -
Fotografía 2: Determinación de pH de la materia prima .....	- 40 -
Fotografía 3: Determinación de Humedad de la materia prima .....	- 40 -
Fotografía 4: Determinación de la CRA de la materia prima.....	- 41 -
Fotografía 5: Análisis sensorial del producto terminado .....	- 42 -
Fotografía 6: Análisis microbiológico .....	- 43 -
Fotografía 7: Troceado de la materia prima.....	- 47 -
Fotografía 8: Curado.....	- 48 -
Fotografía 9: Formulación.....	- 48 -
Fotografía 10: Molido de la materia prima .....	- 48 -
Fotografía 11: Cutterizado .....	- 49 -
Fotografía 12: Mezclado .....	- 49 -
Fotografía 13: Embutido y amarrado .....	- 50 -
Fotografía 14: Escaldado.....	- 50 -
Fotografía 15: Enfriado .....	- 50 -

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexos 1: Norma INEN de productos cárnicos.....	- 83 -
Anexos 2: Norma INEN para mortadela.....	- 92 -
Anexos 3: Prueba de laboratorio de los tratamientos .....	- 97 -
Anexos 4: Modelo de hoja utilizada para el análisis sensorial .....	- 98 -

## RESUMEN EJECUTIVO

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.

Las variables a evaluarse fueron: cuantitativas (capacidad de retención de agua, humedad, pH, capacidad de emulsificación) y cualitativas (color, olor, textura, sabor, apariencia), en tanto que para la materia prima, como para los tratamientos elaborados, y para las diferencias estadísticas se utilizó la prueba de Friedman.

Al mejor tratamiento se le realizó un análisis bromatológico (cenizas, fibra, proteína, grasa total, humedad), microbiológico, organoléptico y económico, con el fin de garantizar la calidad del mismo.

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), 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.

## **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 (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.

The variables were evaluated: quantitative (water holding capacity, moisture , pH, ability emulsion) and qualitative (color, smell, texture, flavor, appearance), while for the raw material to elaborate treatments , and statistical differences used the Friedman test .

The best treatment is performed compositional analysis (ash, fiber, protein, total fat, moisture), microbiological, organoleptic and economically in order to ensure the quality.

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 (witness comercial) 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. mexican cake .

## UCHILLAYACHISHKA YUYAY

Kay yachaykunami kankuna yachangapak “ evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano “ nishkakunata shinashpak kay palmito jiwuawuan (bactris gasipaes), trukashpak cuchi aychatak, kaytami shinanchi palmito nishka jiwata tarpuchun ashtawuan ñucanchi mama llaktapi y shinallata maskangapak mushuk ruraykunata aycha llankaykunapik, shinashpak shinangapak ally embutido nishkakunata y ally mikuita charichun runakunaman.

Kay yachaykunata shinangapakmi japirkanchi shuk yachayta (D.C.A), kimsa shinallatakunawuan y kamchis ruraykunawuan shinashpak shuk shuk churaykunawuan palmito jiwuata.

Shinarkanchimi trucanchuk kay ruraykuna ( $H_2O$  yakuta charichun, llutukklla kachun, ph-ta charichunpash) y shinay (ima tullpu kak, ashnayta, suni rakulla kakta, sumak amuklla) y tukuchingapak bromatológico yachayta (uchupa, ph, alli mikuy, tukuy wirata, shutuklla kakta, miraklla kakta, shinallata kawsaypa alli kakta, mana mapa kaktami rikushkanchik) ashtawuanka organoléptico yachayta, kaytami shinanchik ally llukshichun. shinay T5 (40% de palmito y 60% carne de cerdo) kaymi karka ally ruraykuna shinashpak kaktarikuchik – chakllichikta rurashkata tukuyta rikushpaka.

Chaypakmi shinarkanchi yachaykunata kay escala hedónica de 5 nishkata a 30 mikukunawan, y friedman yachaykunawuanmi rikurkanchi trucakta rikuy y ashnay, chaymantami yachanchi shuk ruraykunawuanka trukanmi kaykunaka. y bromatológico yachaywuanka ricurcanchik (sumak mikuy kakta 10,85%, ph 5,97, uchupakuna 3,57%, wirata rikushpaka, 2,47%, shutuklla rikurichun 74,48%, allikay 128,5%, y valika 1,53 usd/454g), kaymi kan ally pacha ruraykunapika.

## 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.



## I. EL PROBLEMA.

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el consumo de embutidos a nivel mundial ha provocado que las personas que los consumen sean propensas a obtener sobrepeso u obesidad, enfermedades que muchas veces causan la muerte, motivo por el cual este tipo de alimentos se han visto aislados en el consumo de la dieta diaria (Durante, Ortigoza, & Rivero, 2007).

Los embutidos elaborados con carne de cerdo poseen en su estructura ácidos grasos que muchas veces son los culpables de problemas cardiacos, lo cual los convierten en un alimento potencialmente peligroso para la salud de niños y adultos.

“En una época donde el colesterol se ha convertido en uno de los principales enemigos de la alimentación moderna, una dieta con tantos embutidos cárnicos como lo ha sido en las últimas décadas, tiene los días contados. En especial entre la población infantil, donde la tasa de obesidad no deja de aumentar con el 6.5% a nivel nacional. Muchas personas han eliminado de su dieta los embutidos por razones estéticas, o para no padecer de enfermedades” (Acosta, 2011).

La carne de cerdo con un alto contenido de ácidos grasos es utilizada para la elaboración de varios tipos de embutidos, lo cual ha causado graves trastornos a la salud del consumidor, en la tabla N°1 se puede apreciar el porcentaje de ácidos grasos que presenta la carne.

Tabla 1: Tipos de grasas presentes en la carne de vacuno, cerdo y cordero.

% Ácidos Grasos	Res	Cerdo	Cordero
Palmitico	29	28	25
Esteárico	20	13	25
Palmitoleico	2	3	-
Oleico	42	46	39
Linoleico	2	10.2	4.9
Linolénico	0.5	0.7	0.5
Aranquidónico	0.1	2	1.5

Fuente: Eduardo Mendoza Martínez, 2010

La poca cultura que tiene el pueblo ecuatoriano en cuanto al consumo de palmito, ha ocasionado que las únicas formas en las que se comercialice es mediante la exportación, sea en fresco o en conservas.

En el noroccidente de la provincia del Carchi, en la parroquia de Chical por sus características agroclimáticas es muy favorable cultivar palmito pero los productores de este sector no lo ven como una buena opción de trabajo, ya que en medio este producto no es muy consumido en la dieta diaria.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Poca producción de embutidos a base de vegetales.

## 1.3. DELIMITACIÓN.

El presente estudio se enfoca en el área agroindustrial, que busca elaborar un producto que disminuya el porcentaje de contenido graso, mejorando así las características de los embutidos.

La investigación se lo realizó en la planta de cárnicos del Colegio Técnico Agropecuario “Jorge Martínez Acosta”, ubicada en la ciudad de San Gabriel, las pruebas físico–químicas (Humedad, pH, C.R.A, C.E), microbiológicas y sensoriales tanto de la materia prima como del producto terminado, se llevó a cabo en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, las pruebas que requirieron técnicas más específicas, se realizaron en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

En la actualidad es de gran importancia fomentar el consumo de productos cultivados en nuestro país para aumentar el dinamismo económico, estableciendo cada día más actividades que permitan incrementar la productividad nacional, por lo cual se consideró la oportunidad de elaborar un producto que beneficie tanto a los productores como a los consumidores.

El Ecuador cuenta con 15.230 hectáreas del cultivo de palmito, con un aproximado de 842 UPAS; que producen 143.000 toneladas métricas del producto (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

El palmito es un producto caracterizado por su sabor, calidad, textura, forma de siembra y accesibilidad, que lo hace una ventaja competitiva. La producción de este cultivo constituye una importante fuente de empleo en zonas rurales, el gobierno lo ha visto como un producto de reactivación para el sector agropecuario, Ecuador es considerado el “rey” en la exportación de palmito (Díaz, 2008).

Tabla 2: Principales países exportadores de Palmito

PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES						
Rank	Exportadores	Total exportado en 2008, en miles de US\$	Saldo comercial en 2008 miles de USD	Crecimiento o anual en valor entero 2004-2008 %	Crecimiento anual en valor entero 2007-2008 %	Participación en las exportaciones mundiales %
200891: Palmitos, preparados o conservados de otra forma						
	Mundo	131,959	1,894	18	10	100
1	Ecuador	72,656	72,656	23	12	55,06
2	Costa Rica	26,907	26,906	6	22	20,39
3	Brasil	11,349	11,349	12	-18	8,6
4	Bolivia	7,137	7,082	21	-1	5,41
5	Guyana	3,421	3,421	0	28	2,59
6	Perú	2,785	2,785	21	3	2,11
7	Bélgica	2,434	785	109	53	1,84
8	Colombia	1,198	964	159	-16	0,91
9	Francia	1,149	-48,835	74	8	0,87
10	Guatemala	1,097	1,073	38	-1	0,83
11	Ghana	452	452		300	0,34
12	Países Bajos (Holanda)	342	-102	94	11,300	0,26
13	España	296	-6,171	46	-10	0,22
14	Reino Unido	182	-386	92	-32	0,14
15	Finlandia	113	113	26	3	0,09
16	Estados Unidos de América	96	-20,042	22	-61	0,07
17	Paraguay	63	43	3		0,05
18	Argentina	56	-14,637	130	600	0,04
19	Singapur	43	-247	2	23	0,03
20	Malasia	42	-1	37		0,03

Fuente: TRANDE MAP(Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009)

Según una investigación realizada a las más importantes empresas de embutidos del país ejecutada por el diario Hoy el 25 de Octubre del 2007, el negocio de los embutidos mueve unos \$120 millones al año, ya que el consumo anual en el Ecuador es de 3 kg por persona y la demanda crece a una tasa del 5% anual (Chávez, 2010).

Con la realización de la presente investigación se pretende brindar nuevas formas del consumo de embutidos, disminuyendo el contenido graso ya que se

intenta sustituir palmito (*Bactris gasipaes*) por carne de cerdo en la elaboración de embutido cocido tipo pastel mexicano.

## **1.5. OBJETIVOS.**

### **1.5.1 Objetivo General.**

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

### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

- ✓ Recopilar información acerca del tema a investigar.
- ✓ Sustituir la carne de cerdo por palmito, total o parcialmente en la elaboración de un embutido cocido tipo pastel mexicano.
- ✓ Realizar análisis bromatológicos, microbiológicos y sensoriales de los diferentes tratamientos.
- ✓ Realizar análisis de costos a nivel de laboratorio y vida útil del mejor tratamiento.

## **II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

#### **2.1.1. Elaboración de embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (*Chenopodium quinoa Wild.*)**

##### **Resumen**

El objetivo de esta investigación es sustituir la mayor cantidad de proteína animal, por proteína vegetal a base de quinua, sin disminuir la calidad y aceptabilidad del producto, se optó por este pseudocereal ya que posee características nutricionales muy importantes para la alimentación humana. En la actualidad el país atraviesa por una crisis en la disponibilidad de alimentos y por una dependencia crítica de materia prima importada, por lo cual necesita de alternativas propias, que fomenten el consumo de productos nativos y autóctonos. Al elaborar productos con materia prima disponible en el país logramos disminuir la dependencia externa y promover el trabajo interno y por ende contribuir a garantizar la Soberanía Alimentaria.

Esta investigación se desarrolla en la Universidad Tecnológica Equinoccial, en la cátedra de procesamiento de productos Cárnicos y Pesqueros. Se ha realizado una primera formulación en la cual, se ha sustituido un 30% de carne animal por quinua, obteniéndose excelentes resultados en cuanto a calidad, composición nutricional y disminución de costos. El valor nutricional se calculó teóricamente y arrojó óptimos resultados.

Esta investigación tiene como resultado las siguientes conclusiones:

En este primer estudio sobre la fortificación del embutido con aporte proteico, se determinó que la mejor formulación es la tercera propuesta, reemplazando hasta un 30% de carne por quinua deshidratada, obteniendo las mejores características organolépticas en el producto final.

Si bien esta investigación debe ser comprobada a nivel de laboratorio con un análisis proximal de la formulación sugerida, el objetivo de esta primera investigación es determinar la factibilidad de reemplazar proteína vegetal que encontramos disponible a nivel nacional por proteína animal o proteína vegetal importada como es el caso de texturizados de soya.

El índice de Capacidad de retención de agua se encuentra dentro de parámetros normales lo que indica que la emulsión no se romperá.

El índice de emulsión recomienda que el producto se pueda consumir en frío ya que no afectará la palatabilidad del mismo.

El índice de conservación garantiza que el producto va a durar, pero este índice tiene que ser considerado por factores externos como la calidad de la materia prima y las consideraciones de higiene con las que se procesó (Maldonado, 2008).

### **2.1.2. La utilización de aceites vegetales en los productos cárnicos podría mejorar su calidad nutritiva.**

Los investigadores Diana Ansorena, Iñigo Navarro, Iciar Astiasarán y Mikel García Iñiguez, de la Universidad de Navarra (UNAV) han estudiado el desarrollo de nuevos productos cárnicos funcionales que sustituyan parte de la grasa animal por ingredientes que incorporen micronutrientes de interés para la salud. Su conclusión, es que la utilización de nuevas fuentes de grasa, como los aceites vegetales, podría mejorar la calidad nutritiva de las carnes y embutidos.

El consumo de carne y productos cárnicos supone un 16% del gasto total en alimentación y es uno de los sectores industriales en crecimiento. "Por eso es preciso abordar el estudio de nuevas fuentes de ingredientes saludables, ajustar las nuevas formulaciones desde el punto de vista tecnológico y sensorial, y evaluar las consecuencias de su empleo sobre su valor nutritivo y estabilidad frente a la oxidación", explica Diana Ansorena, una de las investigadoras de este nuevo trabajo sobre los llamados 'alimentos funcionales', y profesora de Nutrición Humana y Dietética en la UNAV.

Algunos micronutrientes, entre ellos varios minerales, ejercen una acción saludable en el organismo, y disminuyen el riesgo de enfermedades. El equipo de investigadores de la Universidad de Navarra considera que su incorporación a nuevas formulaciones de alimentos "puede ser especialmente útil cuando la ingesta no cubre las actuales recomendaciones nutricionales". Es el caso del calcio, que añadido a los nuevos embutidos "contribuye al mantenimiento de la salud ósea y a reducir el riesgo de osteoporosis", aclara la investigadora.



El trabajo forma parte del proyecto CARNISENUSA Consolider-Ingenio 2010 sobre Alimentos cárnicos para el siglo XXI: seguros, nutritivos y saludables, que acaba de celebrar su reunión anual en la Universidad de Navarra, y que pretende contribuir a "mejorar la seguridad y las propiedades nutritivas y saludables de los alimentos que elabora la industria cárnica". En la iniciativa participan 127 expertos y 15 grupos de investigación de universidades y centros tecnológicos, así como cuatro empresas privadas (Ansorena; Astiasarán; García; Navarro, 2009).

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.**

La presente investigación pretende dar cumplimiento a lo estipulado en el objetivo 3 del plan del buen vivir, el cual busca mejorar la calidad de vida de la población respetando su diversidad, fortaleciendo una atención equilibrada, sustentable y creativa de las necesidades de los ciudadanos, y del objetivo 6 que garantiza la estabilidad, protección, promoción y dignificación de los trabajadores, sin excepciones, para consolidar sus derechos sociales y económicos como fundamento de la sociedad.

También se considera la norma INEN 1340, la cual indica los requisitos bromatológicos y microbiológicos que debe cumplir los embutidos de este tipo, por no existir una norma establecida para el pastel mexicano, se tomó en cuenta la norma indicada anteriormente.

Además, esta investigación se enfoca dentro de lo estipulado en el reglamento de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en lo referente a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis. Para la

obtención del título profesional de tercer nivel, en referencia al artículo 80 literal e) y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

Tradicionalmente la elaboración de embutidos ha sido meramente empírica, ya que no se conocía la relación entre la actividad microbiana, y los cambios, fundamentalmente sensoriales, que se desarrollaban en el producto durante el curado, sus inicios datan de la edad de la prehistoria en la cual ya se encontraban bien establecidos los procedimientos básicos para procesar la carne, es así, que alrededor de los 1000 AC, en la época de Homero la preparación de condimentos para determinar tipos de embutidos fueron prácticas comunes en Europa y los países Mediterráneos, estos procesos fueron transmitidos para América a raíz de su conquista (Salinas, 2005).

En el siglo XV todo el ganado excepto los cerdos se criaba fuera de las ciudades, se mataba en salas de despique y se vendía en las carnicerías. En cambio el cerdo se continuaba criando en las villas, se mataba en las calles y el embutido se elaboraba en la familia. Esta costumbre desaparecida en las zonas urbanas, todavía perdura en algunas masías.

El desarrollo moderno de la preparación de productos cárnicos no empieza hasta mediados del siglo XIX y está íntimamente atado, a la entonces creciente industrialización, con la liberación del comercio y la libre circulación de mercancías (Java, 2010).

## **2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.**

### **2.4.1. El Palmito en Ecuador.**

#### **2.4.1.1. Generalidades.**

Según Hernández(1998), el palmito es una planta nativa del trópico americano; su lugar de origen se sitúa posiblemente en las selvas tropicales de América del Sur, donde aún es posible encontrar plantas silvestres. El palmito fue sin duda alguna, uno de los cultivos más importantes en la América precolombina, siendo el principal cultivo de los aborígenes del trópico húmedo, se localiza actualmente desde Honduras hasta el Sur de Bolivia y Brasil.

Villachica (1996), señala que concordante con su amplia distribución, la especie recibe distintos nombres. Así, se denomina Pijuayo y chonta en el Perú; chontaduro y Pijuayo en Ecuador; chontaduro, cachipay, casipaes y periguao en Venezuela; Parepón en la Guayana Francesa; Amana en Suriman; pupunha y pirijao en Brasil; y tembé de castilla en Bolivia; pijibaye, pijuayo, pijibay y pixbae en Costa Rica y Nicaragua; pijuayo y piba en Panamá; peach palm y pewa en Trinidad y peach palm en los demás países de habla inglesa.

El proyecto de promoción de Exportadores no tradicionales PROEXANT, 2000, manifiesta que el cultivo comercial de palmito en el Ecuador se inició en 1987, sucediéndole la agroindustria de enlatado y enfrascado

del producto. Convirtiéndolo en un rubro de creciente representatividad entre las exportaciones no tradicionales (Quezada, 2007, pág. 5).

El palmito Ecuatoriano es un producto muy apreciado en el mercado mundial por su excelente calidad y por que presenta una textura más compacta y agradable (sin trozos fibrosos), un color marfil más claro, y una mayor resistencia a la oxidación que los palmitos de Brasil, Costa Rica y Venezuela, que responde a elevados estándares tanto en la producción como en el proceso industrial. La experiencia en logística de producción asegura que los tallos son procesados en estado óptimo de frescura (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

En el Ecuador, el palmito no es un cultivo estacional y se produce durante todo el año, obteniéndose hasta dos cosechas por planta en el año.

Las condiciones agro-ambientales de las zonas tropicales de cultivo, como la luminosidad, humedad y temperatura estables, un nivel de precipitación regular durante todo el año y óptimas condiciones de riego y suelo, dan como resultado un producto uniforme con importantes cualidades de sabor y consistencia (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

Las provincias productoras de esta palmera son: Esmeraldas, Pichincha, Manabí, Morona Santiago, Pastaza y Sucumbíos. Las zonas mantienen una conciencia ecológica y preservan las plantas de palmito silvestre provenientes del bosque tropical del Ecuador (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

La superficie del palmito cultivado está en constante crecimiento debido al incremento en la demanda mundial del palmito ecuatoriano. En el año 2008 se

exportaron aproximadamente 72.7 millones de dólares con un incremento del 7.7% con respecto al año 2007, ya que responde a elevados estándares tanto en la producción agrícola como en el proceso industrial. A pesar de que el consumo generalizado de palmito ha sido del producto procesado y envasado, también es consumido como un vegetal fresco (Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE , 2009).

#### **2.4.1.2. Clasificación Taxonómica**

Según Mora U(1997), indica que el palmito es conocido también como el chontaduro, pijibaye, pirijao o pijiribae, tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Tabla 3: Clasificación Taxonómica del palmito

Reino	Vegetal
Clase	Monocotiledónea
Orden	Palmea
Familia	Palmáceas
Género	Bactris
Especie	gasipaes
Nombre Común	Palmito, Chonta o pejibaye
Variedades	Orientales o amazónicos y occidentales.

Fuente: Mora U, 1997.

#### **2.4.1.3. Descripción botánica del palmito.**

El chontaduro palmito, es una planta monoica, que se caracteriza por presentar varios hijuelos o tallos a partir de una misma semilla. Las plantas son rectas y alcanzan hasta 20 m de altura con un diámetro basal de 20 a 30 cm, el tronco de la palmera presenta anillos que corresponden a cicatrices dejadas por las hojas o follaje previo, en estos puede o no encontrarse espinas. Del tronco del

tallo salen los hijuelos en un número de 1 a 10 de la base del tallo y de los cuales 3 o 4 llegan a alcanzar madurez simultáneamente.

El follaje está compuesto por una corona de 15 a 25 anillos de las hojas insertadas a diferentes ángulos, las hojas tiernas sin expandir en el centro de la corona, forman el palmito. Las hojas miden entre 1,5 a 4 m en planta adulta, con un ancho entre 30 a 35 cm, todas las partes de las hojas están cubiertas por espinas más cortas y suaves que las encontradas en el tallo (Játiva, 1998).

Fotografía 1: Planta del palmito



Fuente: (Calderón, 2003)

#### ***2.4.1.4. Descripción morfológica del palmito.***

Según (Hernández, 1998), las características morfológicas del palmito son:

- a. Las Raíces.-** Se desarrollan hasta los 1.20 m. Tiene raíces primarias hasta 3.5 m de largo dan sostén y originan las secundarias, que son más cortas y tienen pelos absorbentes.
  
- b. El Tallo.-** Son varios, originados en una misma planta, son erectos, sin espinas y alcanzan hasta 20 m, tiene una forma cilíndrica de 20 a 25 cm de diámetro.

- c. **Las Hojas.-** Existe un penacho con un promedio de 20 hojas. Son pequeñas y pinadas en las adultas. Están formadas por un raquis, del cual se originan gran número de folíolos ordenadas en espiral.
  
- d. **Las Flores.-** Constituyen una inflorescencia monoica que contiene miles de flores masculinas y en menor medida flores femeninas. Las flores masculinas son de color crema, se componen de un pequeño cáliz coreáceo, anular redondo. Los racimos florales están compuestos de un eje central con numerosas ramificaciones en forma de espiga; las flores femeninas son más grandes que las masculinas.
  
- e. **Los Frutos.-** Se presentan de distintos colores en función del prototipo o variedad de la palmera, desde el verde amarillo a rojos anaranjados de 3 a 5 cm de longitud cada uno. La forma de los frutos puede ser ovoide, elipsoidal o cónica, de peso variable entre 20 a 100 gramos.
  
- f. **Las Semillas.-** Se encuentran una por frutos y su tamaño varía de 1 a 2 cm es de forma ovoide de color negro, está compuesto por una cáscara dura y en su interior tiene una almendra oleaginosa comestible que posee tres poros germinativos correspondientes al ovario trilobular.

#### **2.4.1.5. Composición química del palmito**

Según (Hernández, 1998), el palmito (*Bactris gasipaes*), está compuesto por los siguientes elementos (Tabla 4):

Tabla 4: Composición química del palmito

<b>COMPONENTE</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad	87,85
Sólidos totales	10,15
Proteínas.	04,75
Fibra	00,68
Grasa	00,36
Cenizas	00,78
Carbohidratos	04,27
Azúcares reductores	00,18

**Fuente:** Villachica, H. 1996

#### **2.5.1.4. Usos del palmito.**

El fruto del palmito se consume después de ser cocido en agua salada durante 30 minutos, además se extrae el aceite del mesocarpio. Las semillas se pueden consumir como frutos secos. La harina del fruto se fermenta para hacer chicha; una cerveza casera de buen sabor y propiedades nutritivas, se usa también para pan, pasteles; o como sustituto de la patata en guisos de carne y pescado.

La parte central tierna del tallo de la planta, conocida como palmito, es un alimento que se comercializa fresco, seco y enlatado para su uso en ensaladas, sopas y rellenos, o como trocitos asados. El ensilado de los frutos se considera una excelente manera de almacenarlos para alimento de cerdos, aunque también se usa para vacunos o caballos.

Las hojas proporcionan cubierta para los tejados de casas y material para hacer cestos. En algunos países la planta es muy apreciada como ornamental. La inflorescencia es una buena fuente de polen para las abejas y las flores masculinas cocinadas sirven como condimento. La palma, incluyendo la hoja y partes del tallo, produce buena fibra para fabricar papel.

También se puede producir celulosa para celofán y rayón. El tronco es un material duradero para arcos, flechas, cañas de pescar, arpones y tallas de



madera. La parte blanda del tallo puede usarse para hacer licor. La madera es dura pero elástica, y tiene un amplio rango de usos, incluyendo construcción de casas, pisos, muebles y mangos de herramientas. De las hojas se obtiene un colorante verde para teñir tejidos.

Las raíces proporcionan un veneno para gusanos. En plantaciones, las hojas y partes del tallo que no se usan se emplean como fertilizante orgánico. La cáscara del fruto constituye un remedio popular contra enfermedades hepáticas (Chiliquinga, 2012).

## **2.4.2. Embutidos**

### **2.4.2.1. Generalidades**

Tecno-alimentos (2001) define a los embutidos como aquellos productos elaborados a base de carne y grasa de vacuno o cerdo, adicionados o no de aditivos, condimentos, especias, agua o hielo. Los productos elaborados que contengan carnes provenientes de otras especies, en cualquier proporción, deberán declararlo en la rotulación.

Según la FAO se denomina a los embutidos como los productos elaborados en base a una mezcla de carne de res y/o carne de cerdo y otros animales de consumo autorizado por el organismo competente, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, introducida en tripas naturales o artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado (Ochoa, 1999).

#### **2.4.2.2. Clasificación de Embutidos.**

Venegas y Valladares (1999), indican que la clasificación de los productos cárnicos constituye el punto de partida para su normalización, que se realiza estableciendo normas de identidad y especificaciones de calidad de la producción y el sistema preventivo de control de calidad de análisis de riesgo y control de puntos críticos. No obstante, resulta complicado clasificar los productos cárnicos por su amplio surtido. Las clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materia prima que los componen, la estructura de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor o algún otro proceso característico en su tecnología de elaboración, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio o nombres derivados de usos y costumbres tradicionales.

Flores (1980), los reúne en dos grupos: aquellos formados por piezas (paquetes musculares con o sin huesos) y los formados por pastas (elaborados con carnes más o menos picadas), dentro de los cuales existen otros subgrupos, además indica que la clasificación francesa establece grupos diferenciados entre sí por las características de las materias primas que constituyen los productos: formados por piezas saladas, por mezclas de carnes picadas, a base de carne y despojos comestibles, sangre, etc., y en estos grupos se establecen diferentes categorías de acuerdo con el tratamiento tecnológico.

Manev (1983) propone un ordenamiento de los productos cárnicos en nueve grupos: embutidos crudos o frescos, embutidos cocinados, embutidos ahumados y cocinados, embutidos ahumados semi-secos, embutidos crudos secos, productos salados, productos salados y ahumados, productos salados y secos y otros tipos de productos.

En algunos países como en Colombia se clasifican en tres grandes grupos según se aplique o no un tratamiento térmico y el tipo de éste: productos procesados cocidos, productos procesados enlatados y productos procesados crudos que a su vez se subdividen en crudos frescos y crudos madurados (Quiroga,1994).

Según Siegfried G. Müller y Mario A. Ardoíno, (1983) existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto. En este sentido, los embutidos se clasifican en:

**a. Embutidos crudos.**

Aquellos sometidos a un proceso tecnológico que no incluye tratamiento térmico. Son productos crudos elaborados con carnes y grasas molidas, con adicción o no de subproductos y/o extensores y/o aditivos permitidos, embutidos o no, que pueden ser curados o no y ahumados o no (Valladares & Venegas, 1999).

**b. Embutidos escaldados.**

Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 – 75°C y sin fécula 70 – 72°C (Ardoíno & Müller, 1983).

### **c. Embutidos cocidos.**

Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 – 83°C (Ardoíno & Müller, 1983).

#### ***2.4.2.3. Emulsión cárnica***

La emulsión cárnica o pasta fina, es una mezcla finamente dividida de carne, grasa, agua, sales, condimentos e ingredientes de diversos tipos. Tiene un aspecto homogéneo, que no permite distinguir a simple vista, las pastas finas se asimilan a una emulsión del tipo aceite en agua, aunque no responden exactamente a la definición de una emulsión verdadera, pues para la formación de esta se requiere que un líquido (grasa o aceite) se disperse en otro líquido inmiscible (agua); así, la fase continua sería el agua, la discontinua la grasa (Venegas, 2006).

#### ***2.4.2.4. Normas de calidad de los embutidos cocidos.***

Frey, W. (1983), manifiesta que los embutidos escaldados son productos compuestos por tejidos muscular crudo y tejido graso firmemente picados, agua, sales, y condimentos, que mediante tratamiento térmico adquieren consistencia sólida, que se mantienen aun cuando el artículo vuelva a calentarse. Un buen embutido escaldado no debe exhibir separada la carne de la grasa; su carne tendrá un color rojo vivo y estable, así como una buena consistencia, atractivo aspecto al corte, aroma y sabor finamente condimentado. La norma INEN 1340 (1996), indica que la mortadela debe presentar color, olor y sabor, característico de este producto, presentar interiormente textura firme y homogénea; no utilizarse envolturas que afecten el producto y la salud del consumidor. No debe presentar alteraciones por microorganismos, o cualquier

agente biológico, físico-químico. La mortadela deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la norma. (Ver Anexo 2)

#### **2.4.2.5. Mortadela (*pastel mexicano*)**

Según Siegfried Müller y Mario Ardoíno, (1883) la mortadela se trata de un embutido escaldado, compuesto por una emulsión de carne vacuna (res), carne de cerdo y gordura de cerdo finamente picada, mezclada con dados de tocino de cerdo en cubos (10 x 10mm) y embutidos en una tripa natural como la vejiga o sintética como celofán, fibrosa o poliamida.

Quijano G, Humberto, 2007 define a la mortadela como un embutido cocido, que puede consumirse en frío o frito, en seguida de su elaboración.

La mortadela es un embutido de origen italiano que consiste en una pasta fina de carne de cerdo y de ternera a la que se ha agregado trozos de tocino, pistaches y otros ingredientes enteros (Verdezoto, 2005).

Mira M. (1998), manifiesta que en la elaboración de mortadela se puede utilizar diferentes tipos de materia prima, pudiendo variar ampliamente de acuerdo a la calidad.

Lawrie, (1987) señala que en la mortadela corriente entra carne de cerdo, vacuno, pero en casos particulares, se puede usar productos de inferior calidad como carnes de aves, ubres, estómagos. Las grasas más recomendables son las de tocino dorsal y del cuello, frescas y enfriadas con anterioridad.

Según la norma INEN 1340 la mortadela se define como un embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y escaldado.

#### **2.4.2.6. Materias primas**

La materia prima utilizarse en la elaboración del pastel mexicano se detallan a continuación:

##### **a. La carne.**

Se define a la carne como la parte muscular de animales faenados, constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y tejidos no separados sobre la base de carne (Cornejo, 1981).

Es el tejido muscular de los animales. Para elegir la carne debe tomarse en cuenta su color y su estado (que no haya descomposición); la carne debe provenir de animales sanos, y tratados higiénicamente durante su matanza. La carne de cerdo es la que más se usa para estos fines, aunque se puede utilizar todo tipo de animal (Ortiz, 2008).

##### **I. Carne de res.**

La carne de res rica en proteínas y sustancias esenciales para la formación de todos los tejidos del organismo. La carne roja también es fuente de lípidos que proporcionan una parte de las calorías que necesitamos para el funcionamiento del organismo y que contribuyen a la formación de sustancias que constituyen las células de tejidos, entre los valores calóricos (energéticos) directamente relacionados con el contenido de lípidos se reporta 9 kcal/g (Ferreira, 1999).

Además el consumo de carne proporciona minerales, tales como el calcio y el fósforo, necesarios para la formación de los huesos y los dientes. También es fuente de hierro que forma parte de la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre. El hierro de la carne es disponible y es bien absorbido además de que ayuda a la absorción de hierro de otros alimentos. Contiene también vitaminas, principalmente tiamina, riboflavina y niacina entre otras (Niivivaara, 1973).

## **II. Carne de cerdo.**

Tabla 5: Composición y Valor Nutricional de la Carne de Cerdo

<b>Componentes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Vacuno</b>
Agua	60 a 70	70 a 73
Proteína Bruta	19 a 20	20 a 22
Lípidos	9 a 10	4 a 8
Cenizas	1,4	1

Fuente: Eduardo Mendoza Martínez, 2010

La carne de cerdo es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, los cuales no son sintetizados por el organismo humano. La grasa es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todas las demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían grandemente en su composición de ácidos grasos. Los lípidos en la carne de cerdo, presentes en el tejido muscular, en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad, ternura y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos porque aportan palatabilidad y textura (Universo Porcino, 2005).

### **b. La Grasa.**

Se define como sustancias naturales insolubles en el agua pero solubles en sustancias orgánicas, las grasas más frecuentes son una mezcla de triglicéridos, en el caso de querer realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal (Ortiz, 2008).

### c. **Envolturas.**

Sirven de empaque para los productos cárnicos embutidos. Las tripas naturales corresponden a partes del tracto gastrointestinal de los bovinos, porcinos, ovinos y caprinos

Las tripas de origen artificial son elaboradas a partir de la celulosa y colágenos estos pueden tener diferentes calibres (Tovar, 2003).

### d. **Sal de Nitro.**

Constituyen un ingrediente primordial en el proceso de conservación de las carnes. Se compone de:

- ✓ **Nitritos y Nitratos.-** Ayudan al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del “Botulismo”, una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre.  
Los nitratos y nitritos se usan en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder sus productos. Aquí conviene aclarar que cuando el productor desee modificar la receta de elaboración, debe respetar la cantidad señalada de nitratos y nitritos (Ortiz, 2008).
- ✓ **Sal común.-** Se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes (Ortiz, 2008).
- ✓ **Azúcar.-** Influye sobre el sabor del producto terminado, pero también desempeña un papel importante en el desarrollo del micro-flora del curado, tiene además un efecto de conservación como consecuencia en su conversión en ácidos y disminución de pH (Ortiz, 2008).



**e. Especies y condimentos.**

Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros (Ortiz, 2008).

**f. Extensores Cárnicos.**

Los extensores cárnicos son productos ricos en proteínas de elevado valor biológico que son capaces de sustituir proporciones variables de la parte de otra manera correspondiente a la carne en la formulación de derivados cárnicos de alta demanda, sin que ello signifique afectar la calidad nutricional del alimento finalmente obtenido. Desde hace ya varios años la Industria cárnica actual se ha visto precisada a utilizar materias primas que combinen el bajo costo con la elevada calidad proteica, con el fin de apoyar la seguridad alimentaria (Oliveira, 2009).

**g. Ají.**

Es un vegetal, clasificado dentro de las hortalizas tipo B, de una variedad de plantas de origen americano, que mayormente crece en zonas tropicales y húmedas. A nivel nutricional, son una excelente fuente de vitamina C y beta-carotenos, si se consumen crudos; y las diferencias de colores (y de maduración) no influyen sobre su aporte nutricional. Como todos los vegetales, los ajíes no hacen aporte de grasas ni colesterol (Macek, 2007).

#### **h. Pimiento.**

De manera general se puede decir que el fruto del pimiento es una baya, de color verde y a medida que va madurando se vuelve amarillo, anaranjado o rojo, dulce o picante, brillante, carnoso y hueca en su interior, de formas variadas, generalmente cónicos y alargados. La pared del fruto puede ser gruesa, mediana o delgada. Posee un elevado valor nutritivo, principalmente vitaminas A, C y E, y una elevada cantidad de antioxidantes (componentes que previenen desordenes cardiovasculares, canceres y cataratas) (FAO, 2006).

#### **i. Polifosfato de sodio.**

Actúa como estabilizante y emulsificante. También es usado para evitar la pérdida de agua durante el procesamiento y almacenamiento de los productos. La ingesta máxima diaria es de 70 mg/kg de peso corporal para todos los fosfatos que contienen aditivos (Aditivos alimentarios, 2008).

#### **j. Eritorbato de sodio.**

El eritorbato de sodio es un nuevo tipo de agente de antioxidación, antisepsia y conservación. Se considera como el aditivo alimentario legal por WHO (World Health Organization) y FAO (Food and Agricultural Organization). Puede mantener el color y sabor natural de alimentos y alargar el período de garantía y no tiene ningún efecto secundario tóxico (Paca, 2012).

#### **k. Otros aditivos.**

Otras sustancias que se usan frecuentemente en la elaboración de productos cárnicos son:

- ✓ Vinagre favorece la conservación y mejora sabor y aroma.
- ✓ Sabores y colores artificiales ayudan a mejorar la presentación final del producto (Ortiz, 2008).

### **2.1.2.7. Procesamiento del pastel mexicano.**

Según el manual de producción y sanidad animal elaborado por la FAO en el año 2006 para la elaboración del pastel mexicano lo primero que se debe realizar es un análisis de las carnes de tal manera que cumplan con la inspección sanitaria reglamentaria, luego una selección de la carne, bien coloreada y seca con un pH entre 5.5 y 6.2, es decir correctamente madura.

Posteriormente se da la aplicación de frío permitiendo la conservación de la carne y su posterior utilización. Se pesa las cantidades necesarias de acuerdo a la formulación, luego se trocea en fragmentos y se muelen, seguidamente se coloca la carne en la cortadora, agregando una parte del hielo picado, se agrega parcialmente el polifosfato y el resto del hielo, el resto de ingredientes, especias, y los condimentos, y se agrega el emulsificante.

Se coloca en la mezcladora la pasta, el ají, el pimiento rojo y verde, se procede a mezclar homogéneamente todos los ingredientes y luego se procede a embutir. El embutido se deja de dos a cuatro horas escaldando; terminado este tiempo se coloca en una tina con agua fría y se lo almacena.

Según la ficha técnica de la mortadela para su elaboración se deben realizar el siguiente procedimiento:

- ✓ Recibo y selección: Se usa carne de res sin tendones la cual debe estar refrigerada.
- ✓ Preparación de la carne: El tocino se pica en cubitos de 1 cm y se escalda en agua a 75°C hasta que adquiera un aspecto vidrioso. Los cubitos se

dejan enfriar y escurrir. La carne fragmentada y refrigerada se muele en molino con agujeros de 5 mm de diámetro.

- ✓ Mezclado: La carne molida se pasa a la cortadora y se agregan polifosfatos, hielo, sal, mezcla de curación, azúcar y grasa orgánica. Se transfiere la masa a la mezcladora y se agregan los cubitos de tocino, se deja mezclar por 3 minutos cuidando que la temperatura de la masa no suba a más de 15°C.
- ✓ Embutido: La masa de carne se embute en tripas sintéticas, las cuales han sido remojadas en agua tibia durante 30 minutos.
- ✓ Atado: Las mortadelas se atan por el extremo libre, con hilo de algodón, nylon o alambre delgado.
- ✓ Colgado: Se cuelgan en tubos de madera y se dejan reposar durante 3 horas en un lugar tibio.
- ✓ Escaldado: Se escaldan a 85°C. El tiempo se determina cuando el corazón del embutido alcance 69°C (se requiere un tiempo entre 120 a 150 minutos).
- ✓ Enfriado: Se enfría el embutido a una temperatura de 4°C durante una hora.
- ✓ Almacenamiento: Las mortadelas se deben almacenar a temperaturas de refrigeración (FAO, 2006).

Según el gobierno del estado de México un proceso artesanal para la elaboración de la mortadela es el siguiente:

- ✓ Antes de preparar la mortadela se refrigera la carne durante una hora.
- ✓ Después, se vacía la carne molida de res y cerdo en el recipiente, entonces se añade la sal y la mitad del hielo sin dejar de mover para integrar.
- ✓ A la mezcla anterior se incorpora la papada y poco a poco la harina formando una mezcla uniforme, evitando que se formen grumos, se

añade la nuez moscada (opcional), cebolla, pimienta, ajo y por último el resto del hielo mezclando hasta integrar.

- ✓ Cuando la mezcla esté homogénea, se forma una pasta fina con la ayuda del cutter; vaya separando en el recipiente las porciones que ya ha molido, cuando termine con toda la mezcla, ya en el recipiente, integre la pasta con la pala proceda a embutir.
- ✓ Se realiza un nudo en la parte inferior de la bolsa y con ayuda de la cuchara, se añade poco a poco la mitad de la pasta, evitando al máximo dejar burbujas en el interior, acomódela en forma vertical y vaya golpeando ligeramente sobre la mesa para no dejar huecos en el interior.
- ✓ Se da forma a la mortadela anudando la bolsa, dejando un espacio de 1 cm aproximadamente entre la carne y el amarre, para evitar que se rompa la bolsa al momento de su cocción, pues con el calor se hinchará. Verifique que no hayan quedado burbujas, de lo contrario expúselo con ayuda de la aguja (esterilizada al calentar la punta hasta el rojo vivo) pinchando a través de la pared de la bolsa.
- ✓ En una olla se hierve agua, suficiente para cubrir la mortadela, tapando para acelerar su calentamiento. En cuanto esté hirviendo, sumerja la mortadela por dos minutos, después, saque con ayuda de pinzas y coloque sobre la tabla para presionar ligeramente con la pala, cuidando no romper la bolsa.
- ✓ Se vuelve la mortadela a la olla, se tapa y se deja cocer por una hora, regulando la flama de tal manera que continúe hirviendo lentamente. Pasado el tiempo de cocción se saca la mortadela con cuidado, ayúdese de pinzas, póngala en agua, y estará lista para su consumo o se deja enfriar a temperatura de 4°C para su envasado (Gobierno de México, 2008).

## 2.5. HIPÓTESIS.

**Hi:** Es factible la obtención de un producto tipo pastel mexicano con mejores características bromatológicas y organolépticas que las del producto existente en el mercado, mediante la sustitución total o parcial carne de cerdo por palmito (*Bactris gasipaes*).

**Ho:** No es factible la obtención de un producto tipo pastel mexicano con mejores características bromatológicas y organolépticas que las del producto existente en el mercado, mediante la sustitución total o parcial carne de cerdo por palmito (*Bactris gasipaes*).

## 2.6 VARIABLES.

- ✓ **Variable independiente:** Palmito (*Bactris gasipaes*) y carne de cerdo.
- ✓ **Variable dependiente:** Pastel mexicano.

### III.METODOLOGÍA.

#### 3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La modalidad de esta investigación fue cuali-cuantitativa ya que las variables a evaluarse son medibles mediante la toma de datos numéricos a nivel de laboratorio para su posterior interpretación estadística. En la parte cualitativa se llevó a cabo un análisis sensorial a través de una prueba de cata que permitió establecer las preferencias del consumidor hacia el producto desarrollado.

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Para la elaboración de la tesis *“Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo”* se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

- **Aplicada:** Puesto que los resultados obtenidos están enfocados al beneficio de los consumidores.
- **Experimental:** Ya que en la investigación se evaluó un diseño experimental que define la dosis de palmito como sustituto de la carne de cerdo.
- **Bibliográfico:** Es una de las partes fundamental para la sustentación teórica de esta investigación ya que permite ampliar los conocimientos acerca del tema a investigar.

#### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

- **Población.-** La presente investigación se realizó con 21 unidades experimentales, donde cada unidad tenía un peso inicial de 1kg de la fórmula, con diferentes porcentajes de los productos estudiados (palmito y carne de cerdo).
- **Muestra:** La muestra para los análisis de las variables físico-químicas, microbiológicas y organolépticas de los tratamientos fueron tomados de la unidad experimental equivalente a 10 g de la fórmula.

### 3.4. OPERALICAZION DE VARIABLES:

Hipótesis	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS	INFORMANTE(S)
Es factible la obtención de un producto tipo pastel mexicano comercialmente aceptable mediante la sustitución total o parcial carne de cerdo por palmito ( <i>Bactris gasipaes</i> ).	V.I. Palmito ( <i>Bactris gasipaes</i> ) y carne de cerdo.	El palmito es un vegetal de fácil digestión y con bajo contenido graso, pero además se destacan algunas vitaminas y minerales como potasio, fosforo, fibra, etc.  La carne porcina contiene aproximadamente un 75% de agua, un 20% de proteínas, 5-10 % de grasa y sustancias solubles no proteicas.	100 % palmito	200	Gramos	Formulación	Investigador
			80 % palmito - 20 % carne de cerdo	160 - 40	Gramos	Formulación	Investigador
			60 % palmito - 40 % carne de cerdo	120 - 80	Gramos	Formulación	Investigador
			50 % palmito - 50 % carne de cerdo	100 - 100	Gramos	Formulación	Investigador
			40 % palmito - 60 % carne de cerdo	80 - 120	Gramos	Formulación	Investigador
			20 % palmito - 80 % carne de cerdo	40 - 140	Gramos	Formulación	Investigador
	V.D. Pastel Mexicano	Es un embutido de origen italiano que consiste en una pasta fina de carne de cerdo y de res que se caracteriza por tener pequeños trozos de pimienta.	Potencial de hidrógeno pH	pH	pH	Medición de pH	Investigador
			Humedad	100	Porcentaje	Dsecación	Investigador
			Capacidad de retención de agua	100	ml/100g	Centrifugación	Investigador
			Capacidad de emulsión	100	ml	Titulación	Investigador
			Color	1 - 5	Puntaje	Degustaciones	Catador
			Olor	1 - 5	Puntaje	Degustaciones	Catador
			Sabor	1 - 5	Puntaje	Degustaciones	Catador
			Textura	1 - 5	Puntaje	Degustaciones	Catador
			Apariencia	1 - 5	Puntaje	Degustaciones	Catador
			Grasa	100	Gramos	AOAC 920.85	Laboratorio
			Proteína	100	Gramos	AOAC 920.87	Laboratorio
			Fibra	100	Gramos	AOAC 978.10	Laboratorio
			Cenizas	100	Gramos	AOAC 923.03	Laboratorio

Elaborado por Chugá, L (2013)



### **3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

#### **3.5.1. Información Procedimental.**

Para la elaboración de esta investigación se tomó en cuenta: La localización del experimento, el factor en estudio, el análisis funcional, las variables a evaluarse y el manejo específico del experimento.

##### ***3.5.1.1. Localización del experimento.***

El proceso de la investigación se realizó en la planta de cárnicos del Colegio Técnico Agropecuario Jorge Martínez Acosta, ubicado en la ciudad de San Gabriel. Las pruebas sensoriales y microbiológicas se las efectuó en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. El palmito se lo obtuvo en la parroquia de Chical. 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.

##### ***3.5.1.2. Factor 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.

##### ***3.5.1.3. Tratamientos***

En la tabla N° 6 se presentan los tratamientos en estudio.

Tabla 6: Combinación de los tratamientos

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

Elaborado por Chugá, L (2013)

#### **3.5.1.4. Diseño experimental.**

##### **3.5.1.4.1. Tipo de diseño experimental.**

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

##### **3.5.1.4.2. 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.

### 3.5.1.4.3. Esquema del análisis estadístico.

Tabla 7: Esquema del análisis estadístico

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

Elaborado por Chugá, L (2013)

### 3.5.1.4.4. Análisis funcional.

En el presente estudio se calculó el Coeficiente de Variación (CV), prueba de Tukey al 5% para diferenciar los tratamientos, y prueba de Friedman para evaluar las variables cualitativas o pruebas no paramétricas (características organolépticas).

### 3.5.2. Variables a evaluarse

En el presente estudio se evaluó las siguientes variables:

#### 3.5.2.1. Variables cuantitativas.

##### ***a. Determinación de Potencial de hidrógeno pH***

La determinación del pH se realizó en tres fases, la primera lectura se realizó a la materia prima que ayudó a determinar el estado de la carne y evaluar la vida comercial del producto, la segunda lectura se realizó al producto terminado para verificar si se da cumplimiento con los requisitos de las normas INEN 783 “Carne y Productos Cárnicos Determinación del pH”, la última lectura se efectuó para establecer la vida útil de producto elaborado, esto se lo hizo con la ayuda del pH-metro.

Fotografía 2: Determinación de pH de la materia prima



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

### ***b. Determinación de Humedad***

La determinación de humedad se realizó en dos etapas, la primera que determina el porcentaje de agua y sólidos totales que se encuentra en la materia prima esto se hizo por el método de pérdida de peso en estufa a 100°C por 24 horas. Se evitó el exceso de tiempo durante el secado, ya que pueden volatizarse otros compuestos.

Después de este tiempo, se colocó la caja con la muestra durante 30 minutos en un desecador, luego se pesó porcentaje de agua en la muestra, la segunda toma se la efectuó al producto terminado en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte para determinar la composición química del producto terminado y dar cumplimiento con la norma INEN 1338.

Fotografía 3: Determinación de Humedad de la materia prima



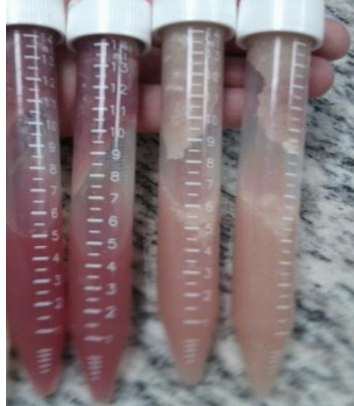
Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**c. 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.

Se agitó nuevamente las muestras durante 1 minuto, centrifugando los tubos durante 15 minutos a 10000 rpm y se decantó el sobranante en una probeta midiendo el volumen no retenido de los 8 ml de solución de NaCl.

Fotografía 4: Determinación de la CRA de la materia prima



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

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

Para determinar la capacidad de emulsión de la carne, se licuó 25 g de carne con 100 ml de solución de NaCl 1M en una licuadora 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.

### **3.5.2.2. Variables Cualitativas.**

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura
- Apariencia.

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 con una escala de aceptabilidad del 1 al 5; donde 1 representa: Me disgusta mucho y 5 representa: Me gusta mucho (ver anexo 3).

Fotografía 5: Análisis sensorial del producto terminado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

### **3.5.3. 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. Los análisis para los dos tratamientos se los realizó en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica del Norte en Ibarra.

### **Análisis Microbiológicos.**

- Recuento de *Salmonella* spp
- Recuento de *Echerichia coli*
- Recuento de *Staphilococcus aureus*
- Recuentos de Mohos y Levaduras.

Estos 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, para cada microorganismo en el cual se evaluó el recuento estándar en placa, *Salmonella* spp, *Echerichia coli*, *Staphilococcus aureus* Mohos y Levaduras de acuerdo a las normas INEN 1338 para “Carnes y Productos Cárnicos”.

Fotografía 6: Análisis microbiológico



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

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

El 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.

### **3.5.5. 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.

### **3.5.6. Manejo específico del ensayo.**

#### **3.5.6.1. *Materiales y equipos***

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

#### ***Materia Prima.***

- ✓ Palmito.
- ✓ Carne de cerdo.
- ✓ Carne de res.

#### ***Insumos***

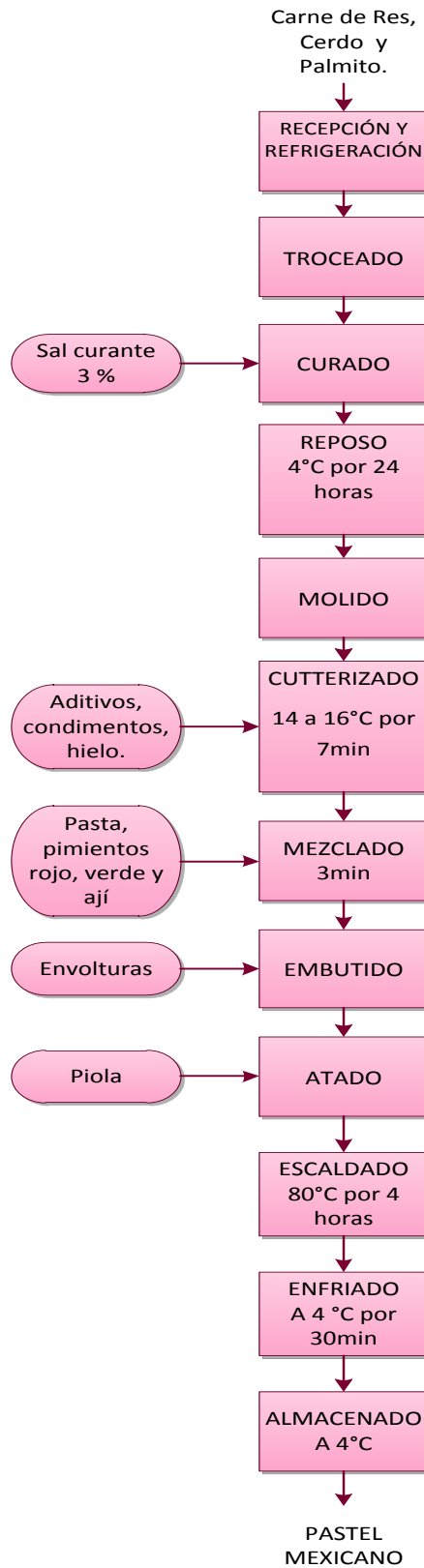
- ✓ Hielo
- ✓ Fécula de maíz.
- ✓ Comino.
- ✓ Ají.
- ✓ Ajo en polvo.
- ✓ Glutamato mono-sódico.
- ✓ Cebolla en polvo.
- ✓ Pimienta.
- ✓ Nuez moscada
- ✓ Sal
- ✓ Polifosfatos
- ✓ Sal curante
- ✓ Eritorbato
- ✓ Pimiento rojo y verde



### **3.5.6.2. *Materiales y Equipos.***

- ✓ Molino.
- ✓ Cúter
- ✓ Mezcladora
- ✓ Báscula
- ✓ Embutidora.
- ✓ Cámara de refrigeración.
- ✓ Balanza gramera.
- ✓ Cuchillos
- ✓ Marmita
- ✓ Baldes
- ✓ Recipientes de plástico.
- ✓ Envoltura
- ✓ Piola

### 3.5.6.3. Diagrama de bloques para la elaboración de pastel mexicano



#### **3.5.6.4. Procedimiento para la elaboración de pastel mexicano.**

**Recepción:** Una vez analizada la materia prima y efectuadas las pruebas físico-químicas (pH, humedad, C.R.A, C.E), con el fin de garantizar la calidad de producto se procedió a trasladarla a la planta de cárnicos del Colegio “Jorge Martínez Acosta” para su procesamiento.

**Refrigerado:** Las carnes y el palmito antes de ser procesados fueron sometidos a refrigeración de entre 4-5°C, lo que permitió su conservación, manteniendo la temperatura adecuada al momento del cutterizado.

**Troceado:** Se cortó la carne en pequeños trozos de entre 5-10 cm con el objetivo de optimizar el curado y su posterior molienda.

Fotografía 7: Troceado de la materia prima



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Curado:** Se procedió a colocar el 3% de sal curante en la carne para que se desarrolle una maduración inicial y evitar la proliferación de bacterias.

**Reposo:** Se dejó reposar la carne en refrigeración por 24 horas a una temperatura de 4°C con el objetivo que penetre la sal curante en la carne.

Fotografía 8: Curado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Formulación:** Se pesó las cantidades necesarias de materia prima como de aditivos y condimentos de acuerdo a la formulación planteada para la elaboración de pastel mexicano.

Fotografía 9: Formulación



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Molido:** Las carnes curadas se molieron con el fin de ayudar al cutter a formar la masa, procurando mantener la carne a una temperatura entre 2 y 4°C.

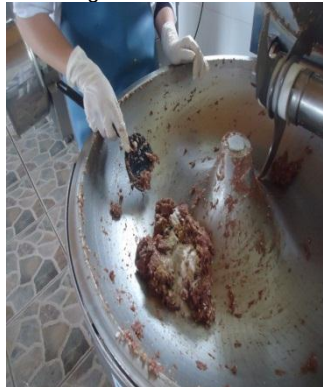
Fotografía 10: Molido de la materia prima



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Cúterizado:** Se colocó los trozos de palmito por 2 minutos en el cutter, para disminuir el tamaño de los trozos de palmito. Posteriormente se colocó la carne molida, los condimentos y una parte de hielo, luego de 4 minutos se agregó el polifosfato y el resto del hielo por 3 minutos, manteniendo la temperatura de 15°C.

Fotografía 11: Cutterizado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Mezclado:** Se colocó en la mezcladora la pasta, el ají, el pimiento rojo-verde, y se procedió a mezclar hasta obtener una masa homogénea por 3 minutos.

Fotografía 12: Mezclado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Embutido:** Se procedió a introducir la pasta mezclada en el cilindro de la embutidora, para luego embutirla en una envoltura artificial que ayudó a garantizar la calidad del producto.

**Amarrado:** Se procedió a amarrar, con el fin de que no ingrese agua en el momento del escaldado y darle forma al embutido.

Fotografía 13: Embutido y amarrado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Escaldado:** El embutido se procedió a escaldar en la marmita, dejando el producto por 4 horas a 80°C.

Fotografía 14: Escaldado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Enfriado:** Al embutido se le aplicó un shock térmico con agua a una temperatura de 4°C por 30 minutos para evitar proliferación de bacterias.

Fotografía 15: Enfriado



Fotografía tomada por: Chuga, L (2013)

**Almacenado:** Luego de que el producto fue enfriado, se procedió a identificarlo y almacenarlo a 4°C.

### **3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

#### **3.6.1. Análisis de resultados.**

Luego de realizar todo el procedimiento para la investigación “*Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (Bactris gasipaes), como sustituto de la carne de cerdo*”, se obtuvo los siguientes datos:

##### **3.6.1.1. Variables Cuantitativas.**

###### **a. Análisis estadísticos.**

Para el proceso de la investigación fue necesario evaluar la calidad de la materia prima utilizada en la elaboración del pastel mexicano para esto se realizó las pruebas físico-químicas (pH, Humedad, C.E, C.R.A) los resultados se detallan a continuación:

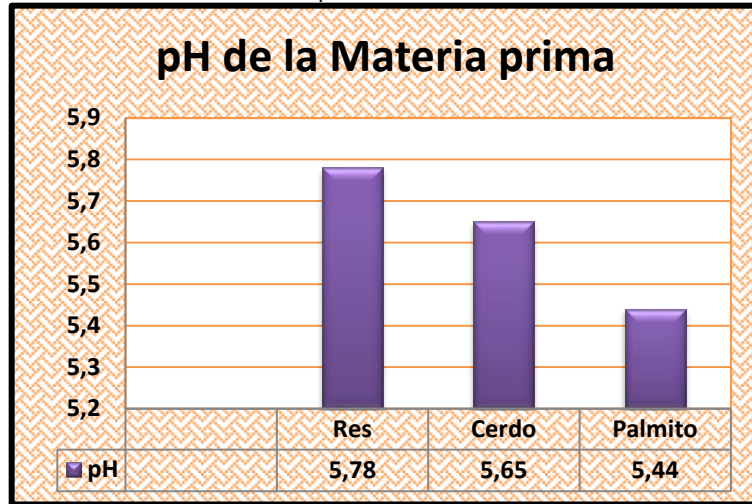
##### **1. Determinación de potencial hidrogeno pH.**

Tabla 8: pH de la Materia Prima

<b>pH de la Materia Prima</b>		
<b>Materia prima</b>	<b>pH</b>	<b>Parámetros Óptimos</b>
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)

Gráfico 1: pH de la Materia Prima



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 1, 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.

## 2. Determinación de humedad

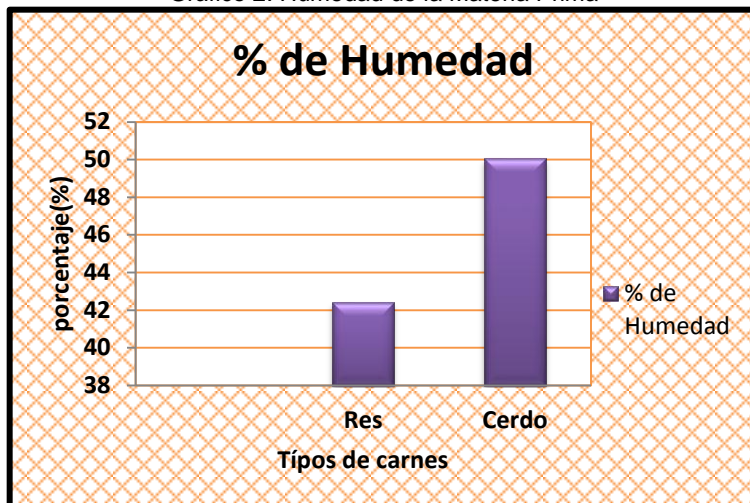
Tabla 9: Humedad de la Materia Prima

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)



Gráfico 2: Humedad de la Materia Prima



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.

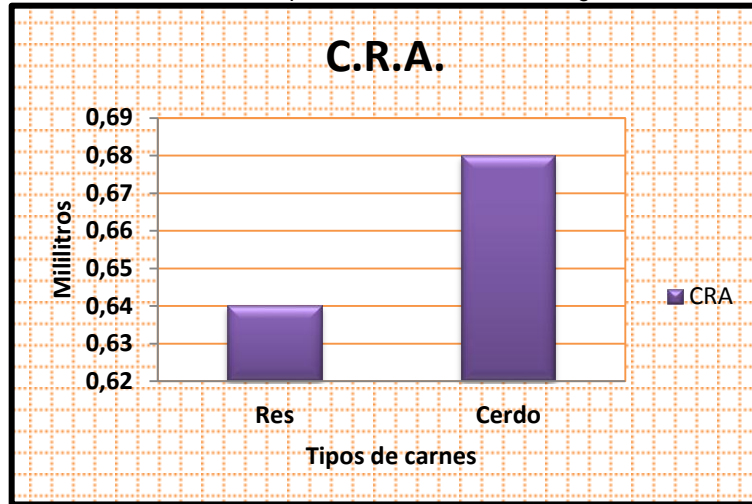
### **3. Determinación de capacidad de retención de agua.**

Tabla 10: Capacidad de Retención de Agua

<b>Capacidad de Retención de Agua</b>	
<b>Tipo de carne</b>	<b>CRA</b>
Res	0,64ml
Cerdo	0,68ml

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 3: Capacidad de Retención de Agua



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 3, se observa la capacidad de retención de agua que tienen los dos tipos de carnes en 100 g 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.

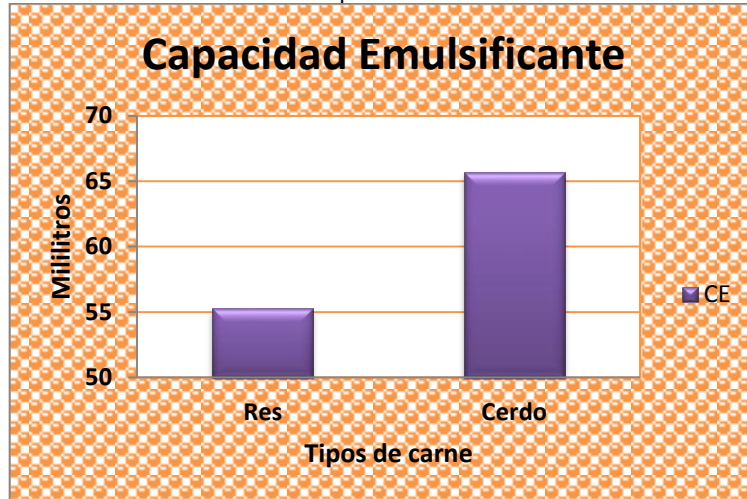
#### 4. Capacidad Emulsificante.

Tabla 11: Capacidad emulsificante

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

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 4: Capacidad Emulsificante



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 4, 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.

## 5. Análisis organoléptico

Tabla 12: 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 verificó 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.

### 3.6.1.2. Variables cualitativas.

#### a. Análisis Sensorial

La evaluación sensorial permitió realizar un análisis de aceptación o rechazo del embutido evaluado, por parte del catador, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observó hasta después de haberlo consumido.

Para este análisis se aplicó una prueba organoléptica a 30 catadores no experimentados, para posteriormente analizar los resultados mediante la prueba de datos no paramétricos de Friedman.

#### 1. Prueba de Friedman para Color.

Tabla 13: 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)

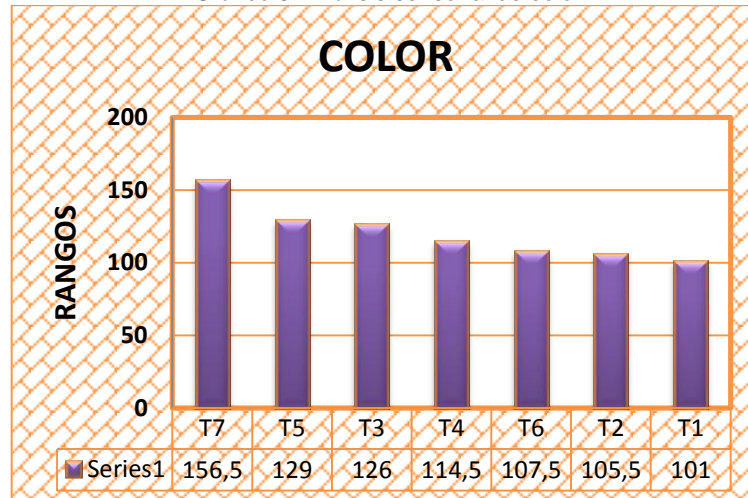
Tabla 14: Color del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO X <sup>2</sup>	VALOR TABULAR X <sup>2</sup>		SIGN.
		5%	1%	
COLOR	15,76	12,59	16,81	*

Elaborado por: Chugá, L (2013)

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 el T7 (Testigo Comercial) y el T5 con 40% de palmito y 60% de carne de cerdo, esto se debe principalmente a que mientras mayor es el nivel de palmito el color del pastel mexicano va aclarándose, cambiando el color palo rosa muy apetecido por los degustadores a un blanco cremoso, menos apetecido, concordando con lo manifiesta Lawrie (1967), que indica que el principal pigmento del músculo es la mioglobina la que proporciona el color característico de la carne y por lo tanto de algunos embutidos, pero en este caso se trabajó con palmito el cual está exento de mioglobina.

Gráfico 5: Análisis sensorial de color



Elaborado por: Chugá,L (2013)

En el gráfico 5 se observa los rangos correspondientes a la característica organoléptica de color, indicando que todos los tratamientos tienen una diferencia estadística, considerando como los mejores por tener rangos más altos a los tratamientos T7 (Testigo comercial), T5 (40% de palmito; 60% de carne de cerdo) y T3 (60% de palmito; 40% de carne de cerdo).

## 2. Prueba de Friedman para Olor.

Tabla 15: Rango de puntaje para olor

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
ΣP	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
ΣP <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)

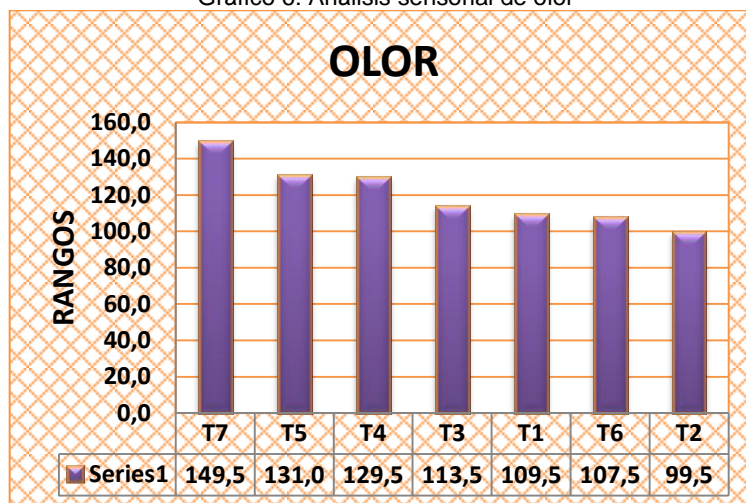
Tabla 16: Olor del pastel mexicano

	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, concordando con lo que manifiesta Grau (1969), que está determinado por el contenido de aminoácidos, el desdoblamiento de las grasas en forma de carbonilos, en el caso del palmito el contenido de aminoácidos es abundante, por lo que cuando se utilizaron niveles altos de palmito, estos elementos se vieron enmascarados, provocando de esa manera un olor insípido para el pastel mexicano.

Gráfico 6: Análisis sensorial de olor



Elaborado por: Chugá Ligia, 2013

En el gráfico 6 se observa los rangos correspondientes a la característica organoléptica de olor, indicando que existe una alta diferencia estadística entre los tratamientos, considerando como mejores a los tratamientos T7 (Testigo comercial), T5 (40% de palmito; 60% de carne de cerdo) y T4 (50% de palmito; 50% de carne de cerdo).

### 3. Prueba de Friedman para Sabor.

Tabla 17: Rango de puntaje para sabor

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
ΣP	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
ΣP <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)

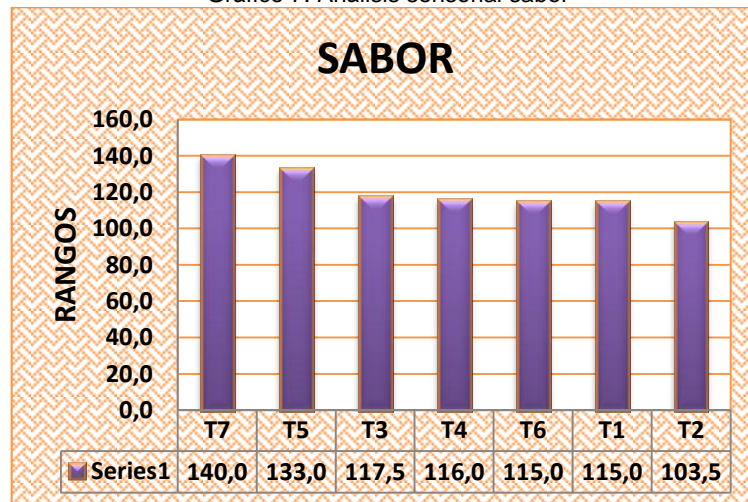
Tabla 18: Sabor del pastel mexicano

	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 concluyendo con lo que manifiesta Sáenz (1986), que dice que el sabor depende también del resultado conjunto de los factores sazonadores y de los agentes que se desarrollen por acción enzimática, por lo que esta característica al parecer está ligada más bien a los aditivos utilizados.

Gráfico 7: Análisis sensorial sabor



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 7 se observa los rangos correspondientes a la característica organoléptica de sabor, indicando que todos los tratamientos no tienen diferencia estadística, considerando como mejores a los tratamientos T7 (Testigo comercial), T5 (40% de palmito; 60% de carne de cerdo) y T3 (60% de palmito; 40% de carne de cerdo).



#### 4. Prueba de Friedman para Textura.

Tabla 19: Rango de puntaje para textura

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
ΣP	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
ΣP <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)

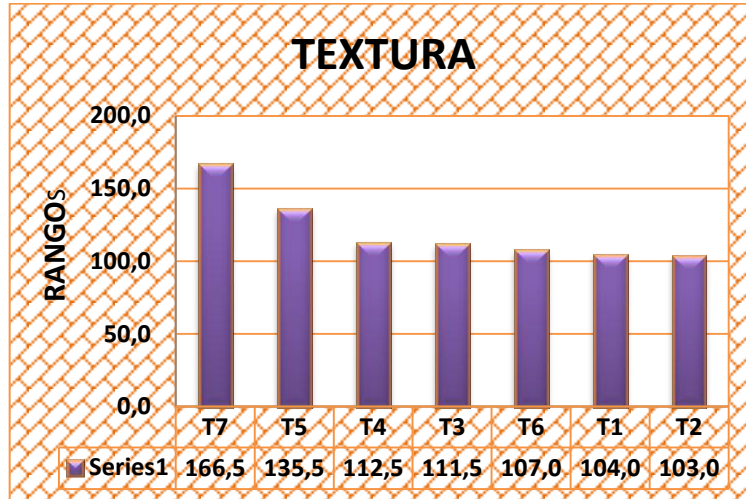
Tabla 20: Textura del pastel mexicano

	VALOR CALCULADO $\chi^2$	VALOR TABULAR $\chi^2$		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, concordando con lo señalado por Aktas y Kaya (2001), quienes dicen que la textura esta principalmente determinada por el contenido de humedad, grasa, el tipo y cantidad de proteínas y carbohidratos estructurales, y todas las perdidas y cambios en los componentes tienen una influencia importante sobre la textura.

Gráfico 8: Análisis sensorial textura



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 8 se observa los rangos correspondientes a la característica organoléptica de textura, indica que todos los tratamientos tienen una alta diferencia estadística, considerando como mejores a los tratamientos T7 (Testigo comercial), T5 (40% de palmito; 60% de carne de cerdo).

### 5. Prueba de Friedman para Aceptabilidad.

Tabla 21: Rango de puntaje para aceptabilidad

TRATAMIENTOS								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
ΣP	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
ΣP <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)

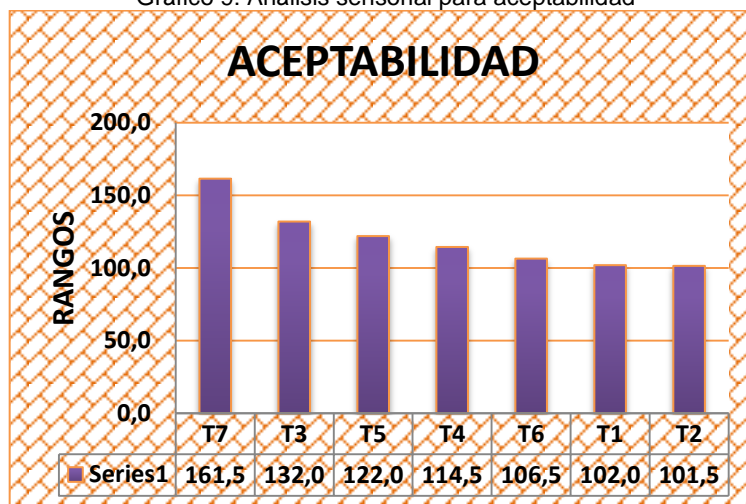
Tabla 22: Aceptabilidad del Pastel Mexicano

	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)

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.

Gráfico 9: Análisis sensorial para aceptabilidad



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 9 se observa los rangos correspondientes a la aceptabilidad del producto, indicando que todos los tratamientos tienen una alta diferencia estadística, considerando como mejores a los tratamientos T7 (Testigo comercial), T3 (60% de palmito; 40% de carne de cerdo) y T5 (40% de palmito; 60% de carne de cerdo).

## b. Análisis Microbiológico.

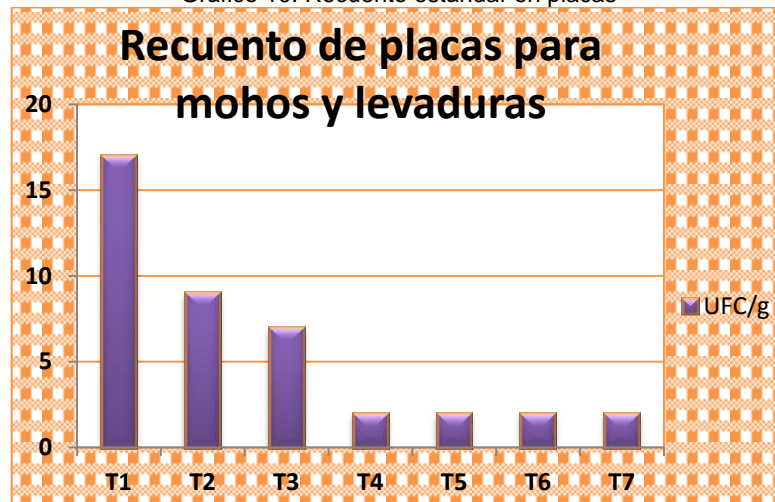
### 1. Recuento estándar en placa para mohos y levaduras.

Tabla 23: Recuento estándar en placas para mohos y levaduras

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

Elaborado por: Chugá Ligia, 2013

Gráfico 10: Recuento estándar en placas



Elaborado por: Chugá Ligia, 2013

En el gráfico 10 se observa la cantidad de mohos y levaduras que se encontraron en los 7 tratamientos, los cuales expresan que en 1 g de pastel mexicano hubo 17 UFC para el T1 (100% palmito y 0% carne de cerdo), y 9 UFC para el T2 (80% palmito y 20% carne de cerdo), 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.

## 2. Microorganismos evaluados en el pastel mexicano.

Tabla 24: Microorganismos evaluados en el pastel mexicano

Microorganismos evaluados en el pastel mexicano							
TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Salmonella	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
Echerichia Coli	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia
Sthaphylococcus aureus	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	ausencia

Elaborado por: Chugá, L (2013)

En la tabla 26 se observa que todos los tratamientos analizados están de acuerdo a lo estipulado en la NTE INEN 1338 manifestando que este tipo de microorganismos deben estar en un máximo de  $1,0 \times 10^4$  en cuanto a *Sthaphylococcus aureus*, y total ausencia en lo referente *Echericha Coli* y

Salmonela, por lo tanto podemos afirmar que el producto elaborado es apto para el consumo humano.

### 3. pH del producto terminado.

Tabla 25: pH del producto terminado

Tratamientos	R1	R2	R3	Media	Desviación Estándar
T1	5,86	5,89	5,85	5,87	±0,02
T2	5,89	5,88	5,88	5,88	±0,01
T3	5,91	5,9	5,9	5,90	±0,01
T4	5,92	5,92	5,91	5,92	±0,01
T5	5,92	5,93	5,92	5,92	±0,01
T6	5,93	5,94	5,94	5,94	±0,01
T7	6	5,99	6	6,00	±0,01

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 26 : Análisis de varianza pH

FV	GI	SC	CM	FC	Ft	0,05%	0,01%
<b>Total</b>	20	0,03	0,00				
<b>Tratamientos</b>	6	0,03	0,01	58,68	**	4,76	9,78
<b>Repeticiones</b>	2	0,00	0,00	1,00	**	5,14	10,92
<b>Error</b>	12	0,00	0,00				
<b>CV</b>	0,16						
<b>Promedio</b>	5,93						

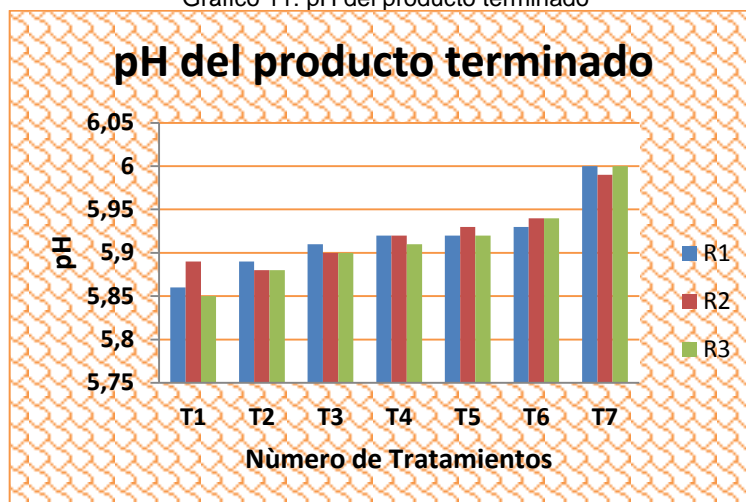
Elaborado por: Chugá, L (2013)

Tabla 27: Ubicación de Rangos para pH

Ubicación de Rangos		
Tratamientos	Medias	DMS
T7	6,00	A
T6	5,94	B
T5	5,92	B C
T4	5,92	B C
T3	5,90	C D
T2	5,88	D E
T1	5,87	E

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 11: pH del producto terminado



Elaborado por: Chugá, L (2013)

En el gráfico 11, se observa los valores de pH para cada uno de los tratamientos empleados en la investigación. Es decir que la adición del palmito no afecta el pH del embutido ya que este se encuentra dentro del rango establecido por la norma INEN 1338. (Ver Anexo 1)

#### 4. Vida de anaquel.

##### I. Recuento estándar en placa para mohos y levaduras.

Tabla 28: Recuento de placas para mohos y levaduras

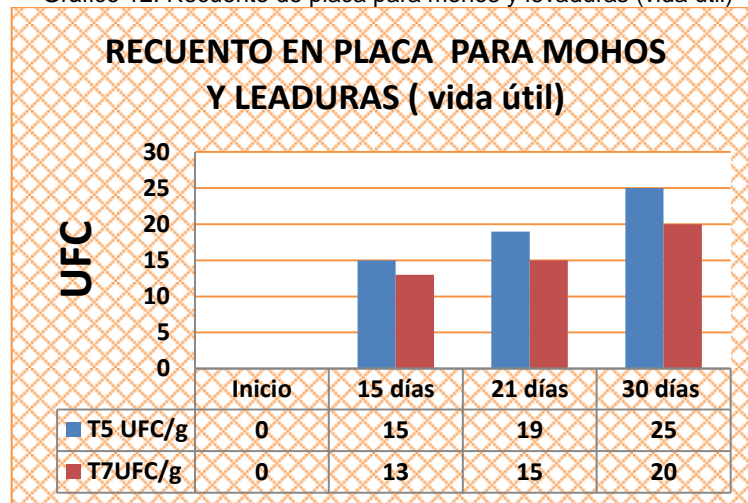
TRATAMIENTOS	T5 UFC/g	T7UFC/g
Días		
Inicio	0	0
15 días	15	13
21 días	19	15
30 días	25	20

Elaborado por: Chugá, L (2013)

UFC: unidades formadoras de colonias

Nivel de rechazo:  $2.5 \times 10^{-5}$  UFC/g según las normas INEN

Gráfico 12: Recuento de placa para mohos y levaduras (vida útil)



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

## II. *Análisis organoléptico de la vida útil.*

Tabla 29: Análisis organoléptico de la vida útil.

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA VIDA ÚTIL DEL PASTEL MEXICANO						
		Inicio	7 días	15 días	21 días	30 días
T5	Color	Palo Rosa	Palo Rosa	Palo Rosa	Pálido	Pálido
	Olor	Característico	Característico	Característico	Característico	Alterado
	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Exudado	Exudado
T7	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)

Respecto a las características organolépticas en la vida anaquel, evaluada cada 7 días, hasta concluir los 30 días de almacenamiento en refrigeración a

4°C, se determinó en primera instancia que el pastel mexicano a los 7 días presentaron las características normales de los productos cocidos es decir un color palo rosa, olor característico, igual sucede a los 15 días, 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.

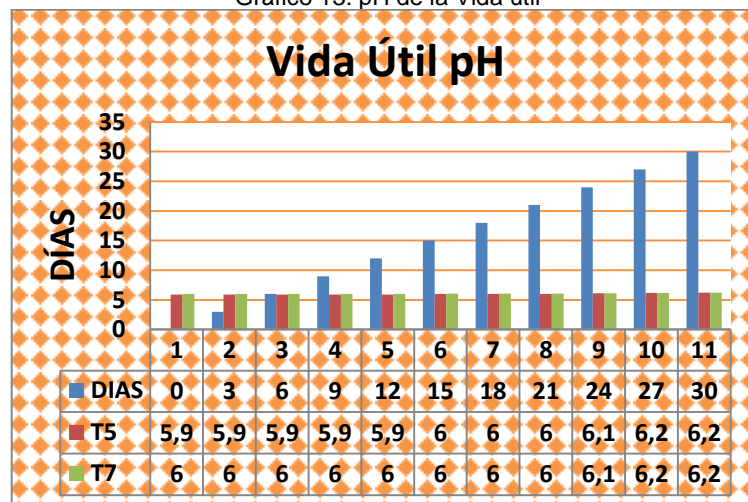
### III. Potencial de hidrogeno (pH)

Tabla 30: Vida útil del pastel mexicano (pH)

VIDA UTIL del pastel mexicano (pH)		
DIAS	T5	T7
0	5,9	6
3	5,9	6
6	5,9	6
9	5,9	6
12	5,91	6,01
15	6	6,04
18	6,01	6,04
21	6,01	6,04
24	6,1	6,1
27	6,18	6,2
30	6,22	6,22

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 13: pH de la Vida útil



Elaborado por: Chugá, L (2013)



En el gráfico 13, se observa que los valores de pH durante un mes del producto elaborado, se mantienen estable durante los primeros días y al final existe una variación debido a que el producto se empieza a exudar y por lo tanto a aumentar la actividad microbiana.

### c. Análisis Bromatológicos.

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte en la ciudad de Ibarra, los cuales evaluaron la composición que este presenta:

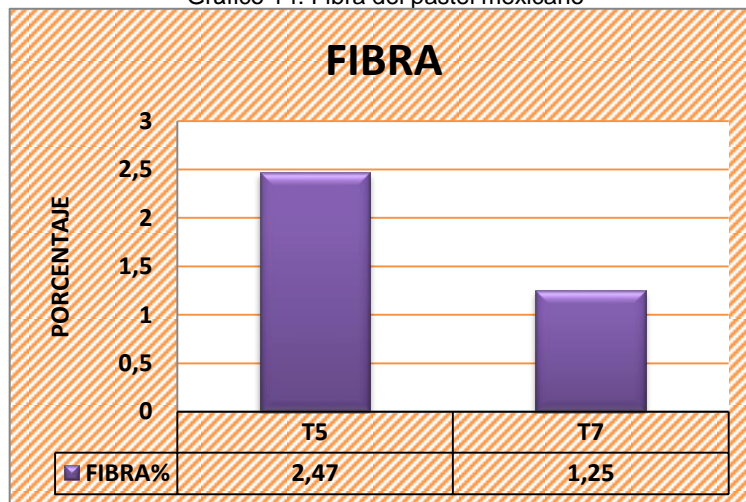
#### 1. Fibra.

Tabla 31: Fibra del pastel mexicano

TRATAMIENTOS	FIBRA%
T5	2,47
T7	1,25

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 14: 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%, esto se debe a la presencia del palmito pues es una fuente importante de fibra lo cual ayuda a que el producto tenga mayor contenido de este componente.

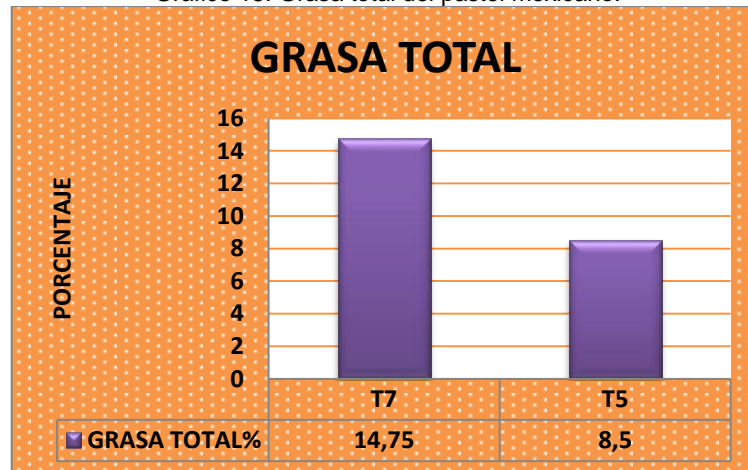
## 2. Grasa Total.

Tabla 32: Grasa total del pastel mexicano

TRATAMIENTOS	GRASATOTAL%
T5	8,5
T7	14,75

Elaborado por: Chugá, L (2013)

Gráfico 15: 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%, esto se debe principalmente a que en su formulación intervino materia prima palmito, siendo el mejor el tratamiento T5

por tener el porcentaje de grasa más bajo, sin embargo los dos tratamientos cumplen con los requisitos exigidos en la NTE INEN 1340 que establece un contenido de grasa máximo de 26%.

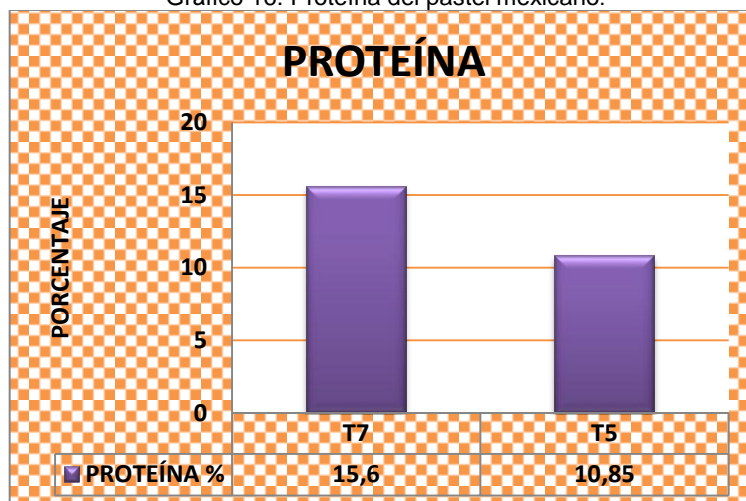
### 3. Proteína.

Tabla 33: Proteína del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	PROTEÍNA %
T5	15,6
T7	10,85

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Gráfico 16: 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%, esto se debe principalmente a que en su formulación intervino materia prima palmito, señalando que el palmito no es muy rico en proteínas con el 2,5%, y tomando en cuenta los requerimientos que exige la ley este tratamiento si cumple con la norma INEN 1338 que establece un contenido de proteínas mínimo del 12%.

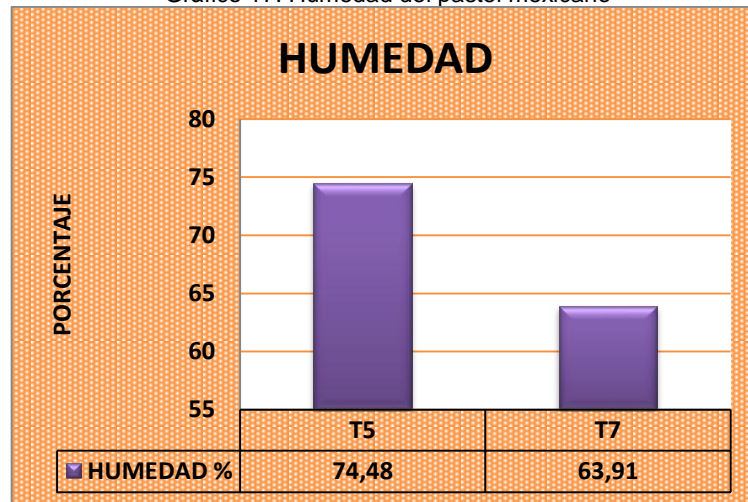
#### 4. Humedad (contenido acuoso)

Tabla 34: Humedad del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	HUMEDAD %
T5	74,48
T7	63,91

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Gráfico 17: 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%, esto se debe principalmente a que en su formulación intervino materia prima palmito, debido a que contiene el 90% de humedad, tomando en cuenta los requerimientos que exige la norma INEN 1340, establece que el contenido de humedad es un máximo de 65%, el tratamiento T5 no cumple con este requerimiento es por eso que su vida útil es de 1 mes como máximo.

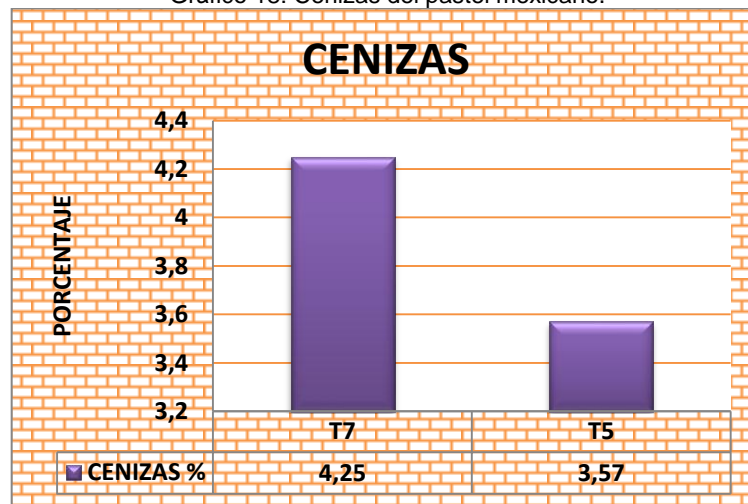
## 5. Cenizas.

Tabla 35: Cenizas del pastel mexicano.

TRATAMIENTOS	CENIZAS %
T5	3,57
T7	4,25

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Gráfico 18: 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 como se observa en el gráfico 18, donde el T7 (testigo comercial) registra el valor más alto en cuanto a cenizas, seguido del T5 (40% palmito y 60% carne de cerdo), esto se debe principalmente a que el contenido de proteína y grasa es menor en el T5 y esto hace que se vea afectado el porcentaje de cenizas pero en general los dos tratamientos cumplen con lo establecido por la norma INEN 1338 que establece como máximo el 5%.

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

##### **1. Costos de producción.**

Los costos son todos los egresos que se realizan en el proceso de producción, estos resultan de la suma de los costos variables y los costos fijos.

- **Costos variables:** Aquellos que varían en proporción directa con el volumen de producción.
- **Costos fijos:** Aquellos egresos que no sufren cambios.
- **Costo Unitario:** Costo de producir una unidad de producto o de servicio, basado generalmente en promedios y tomando en consideración los costos de todos los factores productivos que intervienen en la producción.

## 2. Costos variables de producción del Pastel Mexicano.

Tabla 36: Costo de producción del mejor tratamiento.

MATERIA PRIMA E INSUMOS	CANTIDAD	UNIDADES	COSTO	T5	
				Cantidad	USD
			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
Eritorbato 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
Ají	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>	
<b>1,302</b>		<b>5,67</b>		<b>4,3</b>	

Elaborado por: Chugá, L (2013).

### 3. Costos fijos producción del Pastel Mexicano.

Tabla 37: Costos fijos de producción

RUBRO	COSTO	UNIDADES	T5	
			kw	USD
Luz	0.08	1Kwh	1	0,08
Agua	1.25	1m <sup>3</sup>	0,2	0,25
TOTAL				0,33

Elaborado por: Chugá, L (2013).

### 4. Costo unitario de producción del Pastel Mexicano.

Tabla 38: Costo unitario del mejor tratamiento

Tratamientos	Producto final obtenido (g)	Costo total (USD)	Costo por g pastel mexicano (USD)	Costo por 454g pastel mexicano (USD)
T5	1000	4,30	0,0043	1,95
T7	1000	5,26	0,0053	2,39

Elaborado por: Chugá, L (2013).

Con relación a los costos de producción por Kg de pastel mexicano, se determinó que a medida que se incrementa el porcentaje de palmito los costos se reducen debido a que el precio del palmito es más económico que la carne de cerdo por lo tanto el costo de producción disminuye en comparación al costo del testigo comercial.

#### 3.6.2. Verificación de hipótesis.

De acuerdo a la hipótesis planteada no es factible la obtención de un producto tipo pastel mexicano con mejores características bromatológicas y organolépticas que las del producto existente en el mercado, mediante la sustitución total o parcial carne de cerdo por palmito (*Bactris gasipaes*), debido a que en la interpretación estadística de los resultados, T7 (testigo comercial) obtuvo los mejores resultados tanto en el análisis bromatológico como en el sensorial.



## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **4.1. 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%.
- 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.

#### **4.2. 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.

## VI. BIBLIOGRAFÍA.

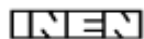
- Universo Porcino. (11 de Octubre de 2005). Recuperado el 10 de Septiembre de 2011, de Universo Porcino: [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la\\_carne\\_de\\_cerdo\\_y\\_su\\_valor\\_nutricional.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html)
- Principios 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://miguela\\_costaganan.blogspot.com/2011/05/elaboracion-de-ambutidos-vegetales.html](http://miguela_costaganan.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.
- Ardoíno, S. G. (1883). Siegfried G. Müller & Mario A. Ardoíno.
- Calderon, F. (25 de abril de 2003). El aprovechamiento de los subproductos de la industria del palmito en agroamazonas S.A. puerto asis putumayo-Colombia. Obtenido de El aprovechamiento de los subproductos de la industria del palmito en agroamazonas S.A. puerto asis putumayo-Colombia:  
[http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Palmito/Palmito\\_Cap\\_1.htm](http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Palmito/Palmito_Cap_1.htm)
- Carlos, S. A., & Sañudo Aztis, C. (2006). Calidad de la Canal de Carne y Grasa Chavarrías, M. (07 de marzo de 2012). Tripas para embutidos. Obtenido de Tripas para embutidos: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2012/03/07/207730.php>
- Chávez, P. (2010). Influencia de la adiccion de humo liquido en la estabilidad y aceptabilidad del chorizo. Junio: quito.
- Chiesa, M. (2009). Consumo de comida rápida y obesidad infantil. URUGUAY.

- Chiliquinga, M. (2012). usos de palmito. Recuperado el 15 de mayo de 2013, de marco teorico 2: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1347/3/Capitulo%202.pdf>
- Diaz, A. (6 de septiembre de 2008). exportaciones del palmito. diario el hoy, pág. 54.
- Durante, I., Ortigoza, J., & Rivero, O. (13 de mayo de 2007). El Ejercicio Actual de la Medicina. Recuperado el 12 de enero de 2012, de la obesidad: [http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2007/may\\_01\\_ponencia](http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2007/may_01_ponencia).
- FAO. (2006). Ficha técnica. Obtenido de Pimiento: [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/PIMIENTO](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/PIMIENTO).
- Gobierno de México. (2008). Profeco.
- Guerrero, A. (2009). Salud. Recuperado el 10 de 06 de 2012, de De que esta hecha la mortadela: <http://www.mercadocalabajio.com/2007/02/de-que-esta-hecha-la-mortadela.html>
- Guerrero, L. I. (2007). Tegnologia de Carnes. México: Trillas .
- Hernández. (1998). varacion estacional de nutrimento de hojas de pijibayepara palmito en costa rica.
- Hernández, E. (2005). evaluacion Sensorial. Bogota.
- Játiva, M. (1998). Producción del palmito del Bactris gasipaes. Gestor del desarrollo de este cultivo. lima.
- Java. (03 de mayo de 2010). Historia del embutido. Recuperado el 12 de marzo de 2012, de rvblog1king: [http://rvblog1king.blogspot.com/2010\\_05\\_01archive.html](http://rvblog1king.blogspot.com/2010_05_01archive.html)
- Laurie, M. (1987). Título. México: Trillas.
- Maldonado, P. (2008). Elaboración de embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (Chenopodium quinoa Wild.). Ibarra.
- Mora U, J., & J, E. (1997). palmito de pijivaye. san jose: universidad de costa rica.
- Ochoa, C. (17 de junio de 1999). carnes y productos carnicos. Obtenido de carnes y productos carnicos: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/els19775.pdf>

- Oliveira, J. (08 de noviembre de 2009). proalimentos. Recuperado el 25 de marzo de 2012, de extensores en la industria carnica: <http://oliveiragarzon.blogspot.com/2009/11/extensores-en-la-industria-carnica.html>
- Ortiz, A. (2008). Elaboración de productos carnicos. mexico: trillas.
- Paca, A. (2012). obtención de harina nixtamalizada de tres variedades. guaranda.
- Pazmiño, J. (2007). Embutidos . Fabrica Don Diego . Quito.
- ProChile. (2007). Perfil de Mercado Embutidos – Ecuador,.
- Quezada, C. (2007). diagnostico e interpretacion de la pudricion de palmito. santo domingo.
- Ramo, E. (2006). Analisis microbiologico de alimentos. la paz- bolivia.
- Reynolds, L. (2010). Prercepcion y preferencias del consumidor de palmito fresco. cochabamba.
- Salinas, G. (2005). Elaboracion de mortadela de pollo con adición de diferente porcentaje de harina de quinua. RIOBAMBA.
- Valladares, & Venegas. (1999). Clasificacion de los productos carnicos. cuba.
- Venegas, F. (2006). Pastas Finas Carnicas. Quito: ecuaredes.
- Verdezoto, G. (2005). elaboracion de mortadela de pollo con adicion con diferentes porcentajes de harina de quinua. Ecuador: escuela superior politecnica de chimborazo.
- Zurita, María; Villamar, Rommel; PUCE . (2009). perfil de palmito.

## VII. ANEXOS.

Anexos 1: Norma INEN de productos cárnicos.



### INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012  
Tercera revisión

---

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.  
AL 03.02-403  
CDU: 637.5  
CIIU: 3111  
ICS: 67.120.10

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04</p>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.</p> <p>2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:</p> <p>3.1.1 <i>Producto cárnico procesado.</i> Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.</p> <p>3.1.2 <i>Productos cárnicos crudos.</i> Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.</p> <p>3.1.3 <i>Productos cárnicos curados - madurados.</i> Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.</p> <p>3.1.4 <i>Productos cárnicos precocidos.</i> Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.</p> <p>3.1.5 <i>Productos cárnicos cocidos.</i> Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.</p> <p>3.1.6 <i>Producto cárnico acidificado.</i> Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.</p> <p>3.1.7 <i>Producto cárnico ahumado.</i> Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.</p> <p>3.1.8 <i>Producto cárnico rebozado y/o apanado.</i> Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.</p> <p>3.1.9 <i>Producto cárnico congelado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.</p> <p>3.1.10 <i>Producto cárnico refrigerado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C - 4 °C</p> <p>3.1.11 <i>Productos cárnicos preformados.</i> Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeado.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p><small>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.</small></p>		



3.1.12 **Productos cárnicos recubiertos.** Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 **Jamón.** Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 **Pasta de carne (paté).** Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.15 **Tocheta (tocino o panceta).** Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 **Salami ó salame.** Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 **Salchichón.** Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 **Queso de cerdo (queso de choncho).** Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hoclo, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 **Chorizo.** Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 **Salchicha.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

3.1.21 **Morcillas de sangre.** Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 **Morfadela.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 **Pastei de carne.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 **Fiambre.** Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 **Hamburguesa.** Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 **Aditivo alimentario.** Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlas, estabilizarlas o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 **Especias.** Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

**3.1.28 Fermentación.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

**3.1.29 Maduración.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

**3.1.30 Cadena de frío.** Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

**3.1.31 Productos marinados neutros.** Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

**3.1.32 Productos adobados.** Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

**3.1.33 Cortes enteros.** Son los cortes primarios y secundarios.

**3.1.34 Cortes primarios.** Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

**3.1.35 Cortes secundarios.** Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

**3.1.36 Carne.** Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y íntegro, de animales de abasto que mediante la Inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

**3.1.37 Trimming.** Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos.

#### 4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

#### 5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

5.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retradas antes del empaque final.

5.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

6.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

6.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

6.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	14	-	
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida			

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g <sup>1</sup>	5	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g <sup>1</sup>	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g <sup>1</sup>	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 25 g <sup>**</sup>	5	0	Ausencia	—	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
<sup>\*</sup> Requisitos para determinar término de vida útil  
<sup>\*\*</sup> Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

- n = número de unidades de la muestra  
 c = número de unidades defectuosas que se acepta  
 m = nivel de aceptación  
 M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos, <sup>1</sup> ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g <sup>1</sup>	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus <sup>1</sup> aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 25 g <sup>**</sup>	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
<sup>\*</sup> Requisitos para determinar término de vida útil  
<sup>\*\*</sup> Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

- n = número de unidades de la muestra  
 c = número de unidades defectuosas que se acepta  
 m = nivel de aceptación  
 M = nivel de rechazo

(Continúa)

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-18
Salmonella <sup>1</sup> /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

- n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	1,0 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g **	5	0	Ausencia	—	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

- n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

## 6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

## 7. INSPECCIÓN

### 7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

## 8. ROTULADO

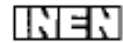
8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

Anexos 2:Norma INEN para mortadela



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 340:96  
Primera revisión

---

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. MORTADELA.  
REQUISITOS.**

**Primera Edición**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. BOLOGNA SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, mortadela, requisitos.  
AL 03.02-425  
CUL 637.5  
CUL 3111  
ICS 67.120.10



<b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b>	<b>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS MORTADELA REQUISITOS</b>	<b>NTE INEN 1 340:96 Primera revisión 1996-11</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la mortadela.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que deben cumplir las mortadelas.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 <b>Mortadela.</b> Es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y escaldado.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p>4.1 La materia prima refrigerada que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C, y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.</p> <p>4.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.</p> <p>4.3 El agua empleada debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0,5 mg/l, determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.</p> <p>4.4 Todo el equipo y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio e higienizado.</p> <p>4.5 Las envolturas que deben usarse son: Tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.</p> <p>4.6 El humo que se use para realizar el ahumado de la mortadela debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.</p> <p>4.7 Para la mortadela, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP): <math>5,0 \times 10^3</math> UFC*/g.</p> <p>_____</p> <p>* Unidades formadoras de colonias.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Industria alimentaria, alimentos animales, productos cárnicos, mortadela, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN - Casilla 17-03-3559 - Baquería del y Ave. 6 de Agosto - Quito - Ecuador - Prohibida la reproducción

#### 6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 La mortadela debe presentar color, olor y sabor propio y característicos del producto y estar exenta de olores y sabores anormales.

6.2 El producto debe presentar interiormente una textura firme y homogénea. Exteriormente, la superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

6.3 La mortadela no debe presentar alteraciones o deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exenta de materias extrañas.

6.4 La mortadela debe elaborarse con carne y tejidos comestibles, en perfecto estado de conservación.

6.6 En la fabricación no debe utilizarse grasa de bovino en porcentaje superior o en sustitución del tocino.

6.8 El producto debe estar exento de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

6.7 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las reglamentaciones sanitarias.

#### 8. REQUISITOS

##### 8.1 Requisitos específicos

8.1.1 Los aditivos permitidos en la elaboración de la mortadela, se encuentran en la tabla 1.

TABLA 1

ADITIVO	MÁXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico y sus sales	500	NTE INEN 1359
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P2O5)	3 000	NTE INEN 782

\* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final

8.1.2 El producto analizado de acuerdo con las normas vigentes debe cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 2.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	Min.	Máx.	MÉTODO DE ENSAYO
Pérdida por calentamiento	%	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	12	-	NTE INEN 781
Cenizas (libre de cloruros)	%	-	3,5	NTE INEN 786
pH		5,9	6,2	NTE INEN 783
Almidón	%	-	5	NTE INEN 787

8.1.3 El producto analizado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3 para muestra unitaria y con los de la tabla 4 para muestras a nivel de fábrica.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

REQUISITOS	Max UFC/g	METODO DE ENSAYO
Enterobacteriaceae	$1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	<3 *	
Staphylococcus aureus	$1,0 \times 10^2$	
Salmonella	aus/25g	

\* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

\*\* Coliformes fecales

TABLA 4. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica

REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	o	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$
Enterobacteriaceae	6	3	5	1	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
Escherichia coli**	7	2	5	0	<3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

\* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

\*\* Coliformes fecales.

(Continúa)

En donde:

Categoría: grado de peligrosidad del requisito  
 Clase: nivel de calidad  
 n: número de unidades de la muestra  
 c: número de unidades defectuosas que se aceptan  
 m: nivel de aceptación  
 M: nivel de rechazo

#### 8.2 Requisitos complementarios

8.2.1 La comercialización de este producto, debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 483 y las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

8.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 1 y 5°C.

### 7. INSPECCIÓN

#### 7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 776, para el control bromatológico y la NTE INEN 1 529 para el control microbiológico.

7.1.2 La muestra extraída debe cumplir con las especificaciones indicadas en los numerales 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

7.1.3 Si el caso lo amerita, se deben realizar otras determinaciones, incluyendo las toxinas microbianas.

#### 7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 A nivel de fábrica se aceptan los lotes del producto, que cumplan con los requisitos del programa de atributos que constan en la tabla 4.

7.2.2 A nivel de expendio se aceptan los productos que cumplan con los requisitos establecidos en la tabla 3.

### 8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los materiales para envasar la mortadela deben cumplir con las Normas de Higiene del Codex Alimentarius y no deben presentar ningún peligro para la salud.

8.2 La carne y los productos cárnicos deben manipularse, almacenarse y transportarse de modo que estén protegidos contra la contaminación y el deterioro.

8.3 La envoltura puede recibir un baño externo de parafina u otra cera que no afecte las características del producto.

(Continua)

Anexos 3: Prueba de laboratorio de los tratamientos



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 - CONEA - 2010 -129 - DC.

## Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 119 - 2013

Ibarra, 21 de mayo de 2013

Análisis solicitado por:

Srta. Ligia Chugá

Número de muestras :

Dos. Pastel mexicano

Fecha de recepción de las muestras:

15 de mayo de 2013

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Método de Ensayo
		JURIS	Palmito	
Contenido acuoso	g /100 g	63,91	74,48	AOAC 925.10
Proteína	g /100 g	15,6	10,85	AOAC 920.87
Extracto etéreo	g /100 g	14,75	8,5	AOAC 920.85
Cenizas	g /100 g	4,25	3,57	AOAC 923.03
Fibra	g /100 g	1,25	2,47	AOAC 978.10
pH	-----	6,22	6,40	AOAC 906.01
Enterobacterias	UFC/ g	0	0	AOAC 906.01
<i>Escherichia coli</i>	UFC/ g	0	0	AOAC 989.10
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/ g	0	1	AOAC 906.01
Salmonella (en 25 g)	pres.-ausen.	ausencia	ausencia	AOAC 967.26

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno  
Técnico de Laboratorio



### Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José María  
Córdova. Barrio El Olivo.  
Teléfono:(06)2997800  
Fax:Ext: 7011.  
Email: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec  
Ibarra - Ecuador

Anexos 4: Modelo de hoja utilizada para el análisis sensorial

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**EVALUACIÓN SENSORIAL**

Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_

Observe y pruebe las muestras recibidas. Indique el grado de aceptabilidad de cada muestra, en cuanto a color, olor, sabor, textura y aceptabilidad utilizando la escala de valorización según sea su agrado.

Frente a usted hay cinco muestras codificadas de pastel mejicano, de las cuales deberá evaluar los siguientes parámetros, según considere pertinente.

- **Color:** Debe presentar un color característico a este tipo de productos.
- **Olor:** Perciba el olor de la muestra y califique según su criterio.
- **Sabor:** Pruebe la muestra y califique según su agrado.
- **Textura:** Tome la muestra entre sus dedos y evalúe si tiene la contextura de los productos embutidos.
- **Aceptabilidad:** según los anteriores puntos evaluados califique la aceptabilidad hacia la muestra.
- ❖ Después de evaluar cada muestra tome 5ml de agua para enjuagar su boca y comience a evaluar la siguiente muestra.

Puntaje	Escala
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta un poco
3	Ni me gusta, ni me disgusta
4	Me gusta un poco
5	Me gusta mucho

	T3	T6	T2	T7	T1	T4	T5
Color							
Olor							
Sabor							
Textura							
Aceptabilidad							

Observación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_