

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES**

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) como mejoradores de rendimiento y calidad”.

Tesis de grado

AUTOR: Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida.

ASESOR: Msc. Jorge Iván Mina Ortega

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que la estudiante Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida con el número de cédula 0401368642 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) como mejoradores de rendimiento y calidad”.

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 Iván Mina Ortega

Tulcán, 08 de Marzo 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, Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida con cédula de identidad número 0401368642 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.....

Alexandra Taticuán

Tulcán, 08 de Marzo del 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida, 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, 08 de Marzo del 2013

Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida

CI 0401368642

AGRADECIMIENTO.

A Dios por sus bendiciones constantes y su fortalecimiento espiritual para alcanzar un logro más en mi vida y a mis queridos padres por haberme guiado y apoyado para la culminación de mi carrera.

Al **Ing. Jorge Mina**, quien a lo largo de éste tiempo me ha orientado con sus conocimientos y capacidades en el desarrollo de mi tesis, a la **Ing. Andrea Delgado** quien colaboro y guio en la elaboración de este trabajo de titulación.

A mí querida **Universidad Politécnica Estatal del Carchi**, Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, **Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario**, porque en sus aulas recibí los más gratos recuerdos y los mejores conocimientos impartidos durante toda la carrera profesional.

Al **Ing. Fausto Montenegro**, Biometrista de la Escuela, quien contribuyó en forma desinteresada en la realización exitosa de esta investigación.

Y a todas las personas, profesores y amigos que de una u otra manera contribuyeron y apoyaron en la finalización de la presente tesis en esta etapa de mi vida.

Mil gracias

DEDICATORIA.

El presente trabajo lo dedico con mucho cariño a Dios, mis padres y familia.

A Dios nuestro creador quien es parte fundamental de mi vida y me ha dado fortaleza, gracia, esperanza y amor para continuar y poder vencer las diversas adversidades que se me han presentado.

A mis padres Antonio y Carmela, quienes me han brindado apoyo cariño y ternura, por ser ese ejemplo de superación pero sobre todo por dedicar su tiempo y esfuerzo para la culminación de mi carrera por lo que es a ellos a quienes les debo este logro profesional alcanzado.

A mi familia, hermanos y sobrinos quienes son parte de mi vida y me han brindado ánimo, confianza y apoyo constante para poder seguir adelante.

Alexandra

Contenido

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA.	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
UCHILLAYACHISHKA YUYAY	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.	- 2 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 2 -
1.5. OBJETIVOS.	- 4 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 4 -
II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	- 5 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 5 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	- 6 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 7 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 8 -
2.4.1. BERENJENA.	- 8 -
2.4.2. AMARANTO.....	- 14 -
2.4.3. EMBUTIDOS.....	- 24 -

2.4.4.PROCEDIMIENTO EN LA ELABORACIÓN DE MORTADELA BOLOGNA.	- 27 -
2.4.5. MORTADELA.....	- 29 -
2.5. HIPÓTESIS.	- 30 -
2.6. VARIABLES.	- 30 -
III.METODOLOGÍA.	- 31 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 31 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 31 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.	- 32 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 33 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 35 -
3.5.1. Información bibliográfica.	- 35 -
3.5.2. Información Procedimental.	- 35 -
3.5.3. Localización del Experimento.	- 35 -
3.5.4. Factores en Estudio.	- 36 -
3.5.7. Rendimiento del Producto Final.	- 48 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	- 59 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 73 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 73 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 74 -

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Temperaturas para el cultivo de berenjena	- 11 -
Cuadro 2: Composición de 100g de porción comestible de berenjena	- 13 -
Cuadro 3: Características del grano de amaranto con verduras.....	- 20 -
Cuadro 4: Relación de amaranto con otros cereales	- 21 -
Cuadro 5: Componentes del grano de amaranto.....	- 22 -
Cuadro 6: Nutrición de 100g de harina	- 23 -
Cuadro 7: Contenido de aminoácidos	- 23 -
Cuadro 8: Contenido de 100g de mortadela	- 30 -
Cuadro 9: Bromatología de mortadela	- 42 -
Cuadro 10: Datos obtenidos de pH.....	- 60 -
Cuadro 11: Datos ADEVA para pH.....	- 60 -
Cuadro 12: Datos de Tukey para pH	- 61 -
Cuadro 13: Datos de DMS para pH	- 61 -
Cuadro 14: Datos de variable color.....	- 64 -
Cuadro 15: Datos variable olor	- 65 -
Cuadro 16: Datos obtenidos de variable sabor	- 66 -
Cuadro 17: Datos de la variable apariencia	- 67 -
Cuadro 18: Datos variable textura	- 68 -
Cuadro 19: Datos obtenidos de variable preferencia	- 69 -
Cuadro 20: Aceptabilidad de características organolépticas.....	- 70 -
Cuadro 21: Costo De Producción	- 72 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Etiqueta mortadela Bologna con Berenjena y harina de Amaranto	- 58 -
Gráfica 2: Datos de media para hidrogeno de pH.....	- 62 -
Gráfica 3: Medias variable color.....	- 64 -
Gráfica 4: Medias variable olor.	- 65 -
Gráfica 5: Medias de la variable sabor.....	- 66 -
Gráfica 6: Medias variable apariencia.....	- 67 -
Gráfica 7: Medias variable textura	- 68 -
Gráfica 8: Medias variable preferencia	- 69 -
Gráfica 9: Medias Variable Preferencia	- 86 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables independientes.....	- 33 -
Tabla 2: Operacionalización de variables dependientes.....	- 34 -
Tabla 3: Datos metereológicos Tulcán.....	- 36 -
Tabla 4: Datos metereológicos Montúfar	- 36 -
Tabla 5: Porcentaje del extensor cárnico.....	- 37 -
Tabla 6: Porcentaje de berenjena.....	- 37 -
Tabla 7: Combinación de factores	- 37 -
Tabla 8: Tratamientos y combinaciones.....	- 38 -
Tabla 9: Fuente de variación.....	- 39 -
Tabla 10: Aditivos según normas INEN 1340	- 41 -
Tabla 11: Resultado del análisis físico químico	- 71 -
Tabla 12: Análisis Microbiológico del mejor tratamiento	- 71 -
Tabla 13: Fuente de Variación	- 83 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Fruto de berenjena	- 9 -
Fotografía 2: Florescencia de amaranto	- 15 -
Fotografía 3: Salchicha	- 25 -
Fotografía 4: Salami.....	- 26 -
Fotografía 5: Mortadela.....	- 26 -
Fotografía 6: Jamón ahumado	- 27 -
Fotografía 7: Realización de análisis	- 40 -
Fotografía 8: De izquierda a derecha sal curante, tripolifosfato y eritorbato de sodio	- 41 -
Fotografía 9: Toma de pH.....	- 43 -
Fotografía 10: Determinación de grasa en carnes	- 44 -
Fotografía 11: Determinación de humedad.....	- 45 -
Fotografía 12: Determinación de acidez	- 46 -
Fotografía 13: Materias primas	- 51 -
Fotografía 14: Pesado de materia prima.....	- 52 -
Fotografía 15: Molido de carnes y tocino	- 52 -
Fotografía 16: Mezclado de materia prima.....	- 53 -
Fotografía 17: Proceso de mezclado en cutter	- 53 -
Fotografía 18: Embutidor	- 54 -
Fotografía 19: Embutido de pasta.....	- 54 -
Fotografía 20: Pesado del producto escaldado.....	- 55 -
Fotografía 21: Marmita.....	- 55 -
Fotografía 22: Escaldado de mortadela	- 56 -
Fotografía 23: Enfriado de la mortadela Bologna.....	- 56 -

Fotografía 24: Maquina empacadora al vacío	- 57 -
Fotografía 25. Empacado al vacío	- 57 -
Fotografía 26: Almacenado del producto terminado	- 58 -
Fotografía 27: Lugar de catación	- 63 -
Fotografía 28: Catadores no entrenados	- 63 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Artículo Científico.....	- 78 -
Anexo 2: Diagrama de elaboración de Mortadela.....	- 89 -
Anexo 3: Pesos y Rendimientos del producto terminado.....	- 90 -
Anexo 4: Pruebas de materia prima.....	- 91 -
Anexo 5: Hoja de Observación de materia prima.....	- 92 -
Anexo 6: Hoja de Cataciones.....	- 93 -
Anexo 7: Análisis de Laboratorio.	- 94 -
Anexo 8: Variable Color.	- 95 -
Anexo 9: Variable Olor	- 96 -
Anexo 10: Variable Sabor.	- 97 -
Anexo 11: Variable Apariencia.....	- 98 -
Anexo 12: Variable Textura.....	- 99 -
Anexo 13: Variable Preferencia.	- 100 -
Anexo 14: Normas INEN para Grasa Total.....	- 101 -
Anexo 15: NTE INEN 1340	- 105 -
Anexo 16: Formulación del tratamiento Base.	- 111 -
Anexo 17: Vocabulario técnico.....	- 112 -

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), como mejoradores de rendimiento y calidad.

La evaluación de mortadela tipo Bologna, inició con el control de calidad de materia prima, seguido por el molido y curado de las carnes. A continuación se realizó el mezclado de las diferentes formulaciones para cada tratamiento. Al término del proceso se realizó el embutido, escaldado, fileteado, empacado, sellado y almacenado del producto terminado, consiguiendo así una mortadela apta para el consumo humano.

Como elemento estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), y mediante una evaluación sensorial se obtuvo la mayor preferencia entre tratamientos. La concentración del Factor A representa harina de amaranto, con dos niveles de concentración 3,3% y 4,3% y el Factor B con tres niveles de concentración 1,5% - 2,5% y 3,5% de berenjena, cumpliendo un arreglo factorial $A \times B + 1$. Se empleó análisis físico químico, microbiológico y sensorial.

De acuerdo al análisis sensorial y utilizando la prueba de Friedman se concluye que la aceptabilidad en: olor, color, sabor, apariencia, textura y preferencia fue para el tratamiento T1 (3,3% de harina de amaranto y 1,5% de berenjena), cuyo pH fue de 5,95 valor que se encuentra dentro de lo establecido en la norma INEN 1334, el contenido de fibra es de 1.7% y el rendimiento es de 95,56%, considerado como el mejor tratamiento de la investigación realizada.

ABSTRACT.

The present investigation evaluate the Bologna mortadella using aubergine (*Solanum melongena* L.) and amaranth flour (*Amaranthus caudatus* L.), it will improve the amount and the quality.

the evaluate of mortadella type Bologna start with the check of quality of prime material, next for the minced and cured of the meat. Next be made the mix of the different formulations to each treatment. The final of the process be made the embutido, scalding, filleted, packed, stamped, and stored of the product finish, having a mortadella good for the consume human.

As statistical element be used a Completely Randomized Design (DCA), and with an sensory evaluate be had the highest preference among treatments. The concentration of the factor A represents amaranth flour, with two levels of concentration 3.3% and 4.3%, the Factor B with three concentration levels of 1.5% - 2.5% and 3.5% of aubergine, complying a factorial arrangement $A \times B + 1$. Be used analysis physical and chemical analysis, microbiological and sensory.

According to the sensory analysis and using the Friedman test, be concluded that the acceptability in: smell, colour, taste, appearance, texture and preference was for the treatment T1 (3.3% amaranth flour and 1.5% of aubergine), whose pH was of 5.95, value that be find according with the standard INEN 1334, the content of fiber is of 1.7% and the performance is of 95.56%, it is considered as the best treatment of the research made.

UCHILLAYACHISHKA YUYAY

Kay taripayta rurashkaka mortadela Bologna aycha imashina rurashkatami taripashka, berenjena-wan shinallata ataku hakuwan churashpami rurashkanchik, paykunami alliyachishpa mirachishpapash allipacha sumakyachishka kan.

Mortadela Bologna aychata taripayka, kallariyapika alli ukkuta maskashpa churachunmi rikushkanchik, hipaka aychakunata alli kutachun, hampichunpash rikushkanchik. Katipika imashina alli llukshichun munashpa alli kutashka rikurichun rikushkanchik. Tukuyta rikushka hipaka imashina hatunkapa kipinata, kuchunallata, alli wichashkata, shinallata hatunallatami rikuchishkanchik, kay tukuyta paktachishpaka runakuna mikunatallami rikuchishkanchik.

Tuna atilla Tukuyta Imaycuna yachani, chaypaka Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) nishkawanmi rurashkanchik, maypimi A imayka ataku haku kan, ishkayniki patawan 3.3% shinallata 4.3% patsakyarishkawan, shinallata B imakayka kimsaniki patawan 1,5% – 2,5% shinallata 3,5% berenjena patsakyarishkawan, ishkantikta rikushpaka $AxB+1$ unanchatami paktachishkanchik, kaytaka alli kakta. Yachani empleó shukrikuy aychayak químico microbiológico pash sensorial.

Imashina alli llukshikta rikunkapakka Friedman taripaytami paktachishkanchik, maypimi T1 nishkaka (3,3% ataku hakumi kan, shinasllata 1,5% berenjena-mi kan), tukuy munashkata, tullpupi, ashnaypi, mishkipi, rakupi, hatunpi, munaypi rikushpaka, tukuyta yali allimi rikurin, pH(H+) nishkata rikushpa, shinallata hatushpa kullkinata rikushpaka, 5,95 pala iwka yachani encuentra ukupi pak taripaytami paktachishkanchik, maypimi norma INEN 1334, ta charishka pak fibra kan pak 1.7% shinallata 95,56% hatushpa kullkinapika rikunchik, shinallata hatushpa kullkinata rikushpaka.

INTRODUCCIÓN.

Al existir en el Ecuador una gran biodiversidad, de productos agropecuarios de alto valor nutritivo, hace posible obtener productos procesados de buena calidad.

Al conocer que a nivel nacional, regional y local el consumo de berenjena es mínimo, debido a que el cultivo es limitado por sus requerimientos edáficos, sin embargo su alto contenido en fibra ayuda a mejorar el tránsito intestinal; estimula el buen funcionamiento del hígado, favorece la digestión de las grasas ayudando a reducir los niveles de colesterol, actúa como agente antibacteriano y diurético, muchas son las bondades que el consumo de la berenjena reporta para la salud.

Los cultivos de amaranto son ancestrales, por lo que es importante dar un valor agregado a este pseudo cereal, el que puede ser usado en la industria alimentaria en forma de harina, por la cantidad de proteína que se encuentra en ella.

Al ser los embutidos productos de consumo rápido y muy apetecibles a todas las edades, esto hace que se utilicen materias como es el caso de almidones, harinas y pseudo cereales, por lo que en esta tesis se ha considerado agregar berenjena y harina de amaranto que por sus características pueden ser aprovechadas de mejor manera por los consumidores.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Ecuador actualmente se viene perdiendo la costumbre del consumo de productos nutritivos que aporten significativamente a la salud, factores como la globalización económica ha provocado fenómenos que se dediquen exclusivamente al trabajo, lo que ha ocasionado que el tiempo destinado para realizar labores en el hogar sea cada vez menor, desencadenando en el aumento progresivo del consumo de alimentos pre cocidos y de fácil preparación, los cuales en su mayoría no son nutricionales.

Productos como la berenjena (*Solanum melongena L.*) y amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), presentan propiedades nutritivas que no son muy utilizados en el menú de los ecuatorianos dentro de su dieta diaria, a tal punto que para la berenjena su consumo ha sido establecido casi exclusivamente para hoteles y restaurantes de categoría (Velez, 2010).

El amaranto a pesar de ser una especie vegetal nativa de la serranía ecuatoriana ha ido perdiendo espacio entre los productores de granos andinos de consumo humano, debido al escaso conocimiento nutricional que este pseudo cereal representa, a tal punto que en muchos de los hogares ecuatorianos desconocen de la existencia del mismo.

El consumo de cárnicos en los últimos años ha experimentado un considerable ascenso económico de \$120 millones al año, productos como embutidos y carnes frías se han limitado a ser usadas como componentes de origen animal que sean fuentes exclusivas de proteína y fibra, que mejoren las características organolépticas de los mismos sin considerar el aporte nutricional que estos podrían dar al consumidor y la conveniencia o no del consumo de proteína, fibra, desencadenando pocas alternativas con beneficios para el mercado (Pazmiño, 2007).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

“Escaza elaboración de embutidos cárnicos con la incorporación de berenjena y harina de amaranto como mejoradores de rendimiento y calidad”.

1.3. DELIMITACIÓN.

El problema a solucionar pertenece al área de industrias cárnicas, con la elaboración de una mortadela tipo Bologna que ayudará a la explotación de productos nutritivos como la berenjena y harina de amaranto, en vista de que estos productos están dentro de los ingredientes para la preparación de la misma.

El proceso se llevó a cabo en la provincia del Carchi, en los cantones Tulcán y Montúfar, en las instalaciones de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y Colegio Técnico Agropecuario Jorge Martínez Acosta, respectivamente, en un tiempo de 15 meses, contando con la ayuda de un grupo técnico en el área.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación se justifica en el interés que surge por el consumo de productos nutritivos, siendo este el mayor fundamento para utilizar ingredientes con alto contenido de fibra y proteínas, como es el caso de la berenjena y harina de amaranto, aspectos relevantes considerados para la elaboración de mortadela tipo Bologna.

Se ha establecido este tipo de mortadela porque a nivel comercial es uno de los productos de mayor acogida por el consumidor.

La berenjena contiene gran cantidad de agua, ayudando así a ser un excelente diurético. También contiene Ácido fólico, fibra, Carbohidratos. Vitaminas: E, A, C, B1, B2, Minerales como: hierro, calcio, fósforo y potasio,

por lo que es considerada como preventiva al cáncer y a enfermedades cardíacas. Además se lo utiliza para disminuir el colesterol (Almagro, 2009).

Las primeras investigaciones del amaranto, fueron lideradas por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y prácticamente se produce un redescubrimiento del cultivo, justificado principalmente por su valor nutritivo y potencial agronómico (Nieto, 2004).

En el caso del amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) es una planta que estaba desapareciendo poco a poco pero al conocer sus propiedades nutritivas como: proteína en un 15,54% y fibra cruda en 5,21%, hace que su difusión y utilización crezca ya sea en grano fresco o en harinas (INIAP, 2006).

Al ser parte de la sociedad actual es un compromiso buscar soluciones que aporten con el cuidado nutricional del ser humano, disminuyendo el consumo de comida chatarra, dando cumplimiento con el objetivo 4 del Plan Nacional para el Buen vivir 2009-2013.

Por lo mencionado anteriormente surge la necesidad de darle un valor agregado al consumo de berenjena y harina de amaranto, formulándolos en productos de consumo masivo, pretendiendo así brindar un alimento rico en nutrientes y que cumpla con las exigencias del consumidor para aportar con una nutrición más balanceada.

Además se pretende presentar un producto nutritivo, que al ser consumido aporte al ser humano beneficios, siendo este un parámetro importante para la investigación y progreso de este tema, contribuyendo así al desarrollo del individuo con productos benéficos. Además que generarán fuentes de empleo para el sector agrícola con la explotación de berenjena y harina de amaranto.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

- ✓ Evaluar la utilización de berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) en mortadela tipo Bologna como mejoradores de rendimiento y calidad.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Fundamentar bibliográficamente la investigación a realizarse con las dos variables como son berenjena (*Solanum melongena L.*), harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) en la elaboración de mortadela tipo Bologna.
- ✓ Elaborar la mortadela tipo Bologna con la incorporación de berenjena y harina de amaranto en diferentes tratamientos.
- ✓ Efectuar los análisis microbiológicos, organolépticos, físicos – químicos, estabilidad, costos de producción y rendimientos para determinar el o los mejores tratamientos.

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Entre los antecedentes encontrados podemos citar los siguientes:

Según Guzmán, D. (2009), con el tema titulado “Elaboración de mortadela especial con la utilización de la carne de llama (*Lama glama*), con diferentes porcentajes de harina de quinua y fécula de papa”.

Resumen: Entre los productos que se obtiene de los camélidos la carne tiene especial importancia socio económico en la Provincia de Chimborazo, apreciar perspectiva la producción de camélidos, es indudable que el incremento de la obtención de su carne es uno de los objetivos que deben y pueden lograrse para el beneficio de la economía campesina. (Ríos, J. 2005). En nuestra provincia la población de llamas es aproximadamente de 3000 – 4000 ejemplares la potencialidad es mucho mayor; es más, con 160.000 hectáreas de páramo, la provincia de Chimborazo posee una capacidad de al menos 500.000 llamas. Los mismos que benefician a unas 2000 familias campesinas de la provincia. Los números de las llamas va en aumento, este aumento ha generado nuevas formas de conservación de la carne (charqui) y procesamiento mediante la elaboración de mortadelas, salchichas, etc. (Asociación “INTI ÑAN” 2007).

Castrillón (1996) estudió el comportamiento de la harina de amaranto como sustituto de la harina de trigo en productos cárnicos de pasta fina (mortadela y salchicha), obteniendo productos con el 100 % de sustitución de la harina de trigo sin que se viese afectada la calidad sensorial y nutricional de dichos productos.

Según Oscar García, Iría Acevedo, han realizado una tesis titulada “Evaluación física y proximal de la carne para hamburguesas elaborada a partir de pulpa de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) con harina de

soya texturizada”. En la misma investigación se dedujo las siguientes conclusiones:

La pulpa de pescado Cachama blanca, *P. brachypomus* proporcionó una respuesta tecnológica excelente en la elaboración de carnes para hamburguesas y es una alternativa de procesamiento con otras materias primas de origen vegetal con inclusión de HST (Harina de Soya Texturizada), la cual mejora las características físicas de reducción de diámetro, rendimiento de cocción y retención de humedad que les proporcionan mayor estabilidad al producto final. Sin embargo a medida que se incluye HST la retención de grasa es afectada de manera inversa.

Los análisis proximales de la carne para hamburguesa de Cachama blanca (*P. brachypomus*) con la incorporación HST en las diferentes formulaciones tuvieron: humedad varió entre (65,85% a 68,00%), proteína entre 17,57% a 18,20%, grasa entre 1,93% a 3,0% y finalmente el contenido de ceniza entre 2,54% a 3,03%.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La sustentación legal de esta investigación está basada en las normas y leyes, que se rigen según la Constitución de la República. Estas son normas referentes a embutidos cárnicos y leyes del código alimentario las mismas que son:

La ley de soberanía alimentaria garantiza el consumo de productos nutritivos y aptos para el ser humano teniendo acceso a productos nutritivos. Los Derechos del Buen Vivir, en el artículo 13 de la Constitución prescriben que las personas y las colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, para lo cual el Estado deberá promover la soberanía alimentaria, con los objetivos 3, 4, 8.

En el artículo 102 del Código de Salud establece que el Registro Sanitario También reconoce que: La industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas de buenas prácticas de manufactura, las que

facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización.

En el medio nos regimos a la NTE (Norma Técnica Ecuatoriana), e INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización), la misma que nos indica que la fabricación de mortadela se rige a la norma 1340:96. Lo que nos ayudará en la realización del producto cárnico.

En la universidad hay que manejar el reglamento que tiene como finalidad normar los procesos para el trabajo 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 a los artículos 80 literal e y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La mortadela, tiene carta de naturaleza boloñesa. Bolonia tiene, desde siempre, una justa fama en el terreno gastronómico. El nombre, según los eruditos, puede derivarse de la expresión latina "*farcinem murtatum*" o "*myrtatum*", que hacía alusión al relleno de un cierto tipo de embutidos entre cuyos ingredientes figuraban las bayas de mirto; en efecto, antiguamente se utilizaba este producto para aromatizarlo, de donde habría derivado el nombre mortadela (Sociedad Unipersonal, 2007).

La incontinencia por la comida rápida es desastrosa para la salud psíquica de las personas y cuando la comida chatarra se convierte en tu droga es difícil dejarla sin ayuda médica o de especialistas. Por lo que se crea campañas de alimentación sana para evitar enfermedades que causen daños en el consumidor. Entre los alimentos que nos ayudaran a combatir este mal podemos encontrar al agua, verduras, frutas, hortalizas y plantas que proporcionen infinitas ventajas reemplazando así a las golosinas a destiempo y las bebidas gaseosas que a la largo son un perjuicio para la salud principalmente de un cuerpo en formación.

Según la Agencia Federal de Alimentos y Medicamentos (sigla en inglés FDA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (sigla en inglés U.S.D.A.) de los Estados Unidos de Norteamérica regulan estrictamente la cantidad de nitrato y de nitrito que pueden ser usados. Habitualmente, 1/8 de onza por 100 libras americanas de carne es un nivel funcional para el nitrito. El nitrato a ¼ de onza por 100 libras americanas de carne se considera un nivel funcional en embutidos secos o semi-secos.

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. BERENJENA.

La berenjena pertenece a la familia de las Solanáceas, originaria de la India donde se cultiva desde hace más de 4.000 años. Llegó a España durante la Edad Media, gracias a los musulmanes. Se introdujo a Europa, donde se extendió rápidamente, siendo luego introducida en América por los conquistadores y cultivada en Brasil alrededor del año 1650. Se la denomina beringela en Brasil, eggplants en Estados Unidos, aubergine en Francia y melanzana en Italia.

Es una especie perenne que se cultiva anualmente en las zonas templadas o en las áreas de clima cálido, por ser muy sensible al frío y necesita un periodo de crecimiento caliente, para poder disfrutar de una buena cosecha y de su óptimo sabor (Almagro, 2009).

Es una planta que se introdujo en la alimentación, en el siglo XVII tras ser utilizada en medicina para combatir inflamaciones cutáneas y quemaduras, sus frutos se pueden utilizar en variadas preparaciones. Su producción fundamental es de noviembre a abril y la superficie está aproximadamente en 1000 ha con una producción de 60 000 toneladas, bajo invernadero (Francisco, 2008).

2.4.1.1. Definición.

Esta planta es perenne o sub arbustiva de madera blanda, es tropical nativa de América Central alcanza cerca de 1,2 metros de alto, con tallos angulares y espinosos y grandes hojas vellosas. Tiene flores blancas más bien pequeñas y llamativos frutos morado de unos 5 cm de largo, a veces de estructura entallado e hinchado, similar a ubres de vaca, con varios pezones al final del cáliz. Las ramas con frutos suelen cortarse como adorno, retirándole las hojas (Konemann, 2006).

Fotografía 1: Fruto de berenjena



Fuente: Cortesía de frutas reviejo, 2010

2.4.1.2. Clasificación Taxonómica.

- Familia: Solanáceas.
- Especie: *Solanum melongena* L.
- Nombre vulgar: berenjena

2.4.1.3. Morfología.

Planta: Es herbácea, aunque sus tallos presentan tejidos lignificados que le dan un aspecto arbustivo y anual, aunque puede rebrotar en un segundo año si se cuida y poda de forma adecuada, con el inconveniente de que la producción se reduce y la calidad de los frutos es menor.

Sistema radicular: Es muy potente y profundo.

Tallos: Son fuertes, de crecimiento determinado cuando se trata de tallos rastreros, son erguidos y erectos, pudiendo alcanzar de 2-3 metros de altura.

Hoja: De largo pecíolo, entera, grande, con nervaduras que presentan espinas y envés cubierto de una vellosidad grisácea, causante en ocasiones de alergias. Las hojas están insertas de forma alterna en el tallo.

Flor: El número de pétalos, sépalos y estambres oscila entre 6 y 9. Los pétalos son de color violáceo. Tanto el pedúnculo como el cáliz poseen abundantes espinas, aunque actualmente se tiende al cultivo de variedades sin espinas.

Fruto: Es una baya alargada o globosa, de color negro, morado, blanco, blanco jaspeado de morado o verde. Presenta pequeñas semillas de color amarillo con un poder germinativo que oscila entre 4 y 6 años (Casaca, 2005).

2.4.1.4. Variedades.

La clasificación de la berenjena atiende a su forma (globosa, larga, delgada), determinada por la variedad de que se trate.

- **Globosa:** Su comercialización se realiza en mercado nacional su forma esférica, piel de color morado oscuro, brillante y pulpa verde. Su peso medio ronda los 250 y 290 gramos.
- **Semilargas:** Este fruto se lo utiliza para mercados de exportación.
- **Jaspeada:** Son los frutos redondos ovalados, de piel bicolor (blanca jaspeada de morado o verde) y pulpa casi blanca. El peso medio de un ejemplar ronda los 200 gramos.
- **Alargada:** Son alargadas, de piel morada oscura, brillante y pulpa verde. Su peso va de los 160 a los 180 gramos.

- **Esférica:** Fruto redondo, de color morado oscuro, brillante y uniforme y pulpa verde con vacíos. El peso medio de una unidades de 230 a 260 gramos.

2.4.1.5. Requerimientos Edáficos.

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, esto por encontrarse estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide al resto.

- **Temperatura:** Es un cultivo de climas cálidos y secos, por lo que se considera uno de los más exigentes en calor (más que el tomate y el pimiento). Soporta bien las temperaturas elevadas, siempre que la humedad sea adecuada, llegando a tolerar hasta 40-45°C. La temperatura media debe estar comprendida entre 23-25°C.

Cuadro 1: Temperaturas para el cultivo de berenjena

Fases del cultivo	Temperatura (°C)		
	Optima	Mínima	Máxima
Germinación	20-25	15	35
Crecimiento Vegetativo	20-27	13-15	40-45
Floración y Fructificación	20-30		

Fuente: Zamora M., 2011

A temperaturas próximas a la mínima (10-12°C) o la máxima (40-45°C), se reducen los procesos biológicos, induciendo al retraso del crecimiento, con lo que afecta floración, fecundación y desarrollo del fruto. La planta se huela con temperaturas por debajo de los 0°C.

- **Humedad relativa:** La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 65%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. Cuando la humedad

y la temperatura son elevadas se produce una floración deficiente, caída de flores, frutos deformes y disminución del crecimiento. Efectos similares se producen cuando la humedad relativa es escasa.

- **Luminosidad:** Es una planta muy exigente en luminosidad, requiere de 10 a 12 horas de luz. En la fertilización carbónica es necesaria una humedad relativa no inferior al 65%, luminosidad alrededor de las 30.000 luces y una temperatura comprendida entre los 25 y 30°C (Bustamante Costa Joaquin, 2007).
- **Suelo:** Es poco exigente en suelo, debido a que posee un potente y profundo sistema radicular. No obstante, los suelos más adecuados son los francos y profundos. En suelos arcillosos pueden presentarse problemas de asfixia radicular, mostrando rápidamente los síntomas. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7, aunque en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH comprendidos entre 7 y 8,5. En suelos ácidos presenta problemas de crecimiento y producción.
- **Fertilización carbónica:** La aportación de CO₂ permite compensar el consumo de las plantas y garantiza el mantenimiento de una concentración superior a la media en la atmósfera del invernadero; así la fotosíntesis se estimula y se acelera el crecimiento de las plantas.

2.4.1.6. Propiedades.

La berenjena contiene 90% de agua, pocas grasas, fibra (si se toma con piel o semillas) y pocas calorías, por lo que se aconseja en las dietas de adelgazamiento, la misma contienen:

Vitaminas: La berenjena contiene grandes cantidades de varias vitaminas que ayudan al cuerpo: la vitamina E, que evita la oxidación de las células y el envejecimiento prematuro. La vitamina A, que ayuda al desarrollo de los huesos, visión y funcionamiento de los tejidos. La vitamina C que sirve para reforzar el sistema inmunológico. La vitamina B1 (tiamina) que ayuda al sistema nervioso, controla los estados de ánimo como el humor,

favoreciendo la concentración de memoria. La riovoflabina o vitamina B2 interviene en el crecimiento sano del cabello y uñas cuidando así el buen estado de la piel.

Minerales: Como el hierro, que sirve para la formación de glóbulos rojos, calcio para los huesos, potasio para mantener el buen estado de los músculos, fósforo para el cerebro y el ácido fólico, indispensable para la formación de tejidos en la primera etapa de gestación.

Diurética: Esto se debe a que la berenjena aumenta la filtración glomerular en los riñones, haciendo que sea un alimento ideal para casos de litiasis renal (conocida más comúnmente como cálculos), para edemas (retención de líquidos), hipertensión y afecciones cardíacas.

Tónico digestivo: La berenjena es encargada de estimular el vaciamiento y la producción de jugo pancreático, así también como la activación de la función biliar, favoreciendo suavemente el vaciamiento de la bilis.

Laxante: Esta propiedad se la debemos a las fibras naturales de la berenjena, especialmente la celulosa.

Preventiva del cáncer: Investigaciones recientes muestran que los frutos de las familias de las Solanáceas como la berenjena y el tomate, que son muy ricos en elementos fotoquímicos los mismos que protegen contra la formación del cáncer (Coello, 2010).

Cuadro 2: Composición de 100g de porción comestible de berenjena

Energía (k cal)	16.6
Agua (ml)	92.2
Proteínas (g)	1.2
Hidratos de carbono (g)	2.7
Fibra (g)	1.4
Potasio (mg)	210
Calcio (mg)	113
Vitaminas (g)	5
Folatos (m cg)	16

Fuente: Zamora, M. 2011

2.4.1.7. Usos.

Es ideal para implementar en planes de adelgazamiento, esto por su contenido de agua que está presente en un 90% y por ello, su valor calórico no supera las 20 calorías por cada 100 gramos.

La berenjena es un alimento ideal para complementar la pérdida de peso, saciar rápidamente y no dejar de nutrir sanamente al organismo (Pamplona, J. 2007).

Si se consume con cáscara y semillas, su contenido en fibra se incrementa considerablemente, pero de lo contrario, puede consumirse su pulpa únicamente. Además, la berenjena puede consumirse fría o caliente, en escabeche, milanesas, ensaladas, tartas, salteados, grillada u horneada.

2.4.2. AMARANTO.

El amaranto es cultivado en América se remonta a más de siete mil años. Se produce en países tradicionales como México, Perú, Bolivia, otros como China, Estados Unidos y la India.

El Amaranto, la quínoa y el maíz eran consideradas plantas sagradas. El grano de amaranto, al igual que la quínoa, es considerado como un pseudo cereal, al tener propiedades similares a los cereales pero botánicamente no lo es, aunque todo lo ubica dentro de este grupo. Hoy en día el cultivo de Quínoa y Amaranto está tomando un gran auge, en la que se están redescubriendo sus grandes propiedades.

2.4.2.1. Definición.

Amaranto (Amaranthus caudatus L.), esta especie alcanza 1,2 metros o más de altura, tiene hojas en forma de óvalos de color verde apagado y flores de color rojo oscuro que parecen largos cordones colgantes, cuyo extremo llega a topar el suelo. Las flores aparecen desde verano hasta otoño. En los

jardines de antes, se utilizaba esta planta para dar altura en el centro de los arriates circulares (Konemann, 2006).

Fotografía 2: Florescencia de amaranto



Fuente: <http://amarantoslp.webs.com/>

2.4.2.2. Clasificación Taxonómica.

- Reino: Plantae.
- Subreino: Embriofitas.
- División: Magnoleophyta.
- Clase: Magnoleopsida.
- Subclase: Caryophyllidae.
- Orden: Caryophyllales.
- Familia: Amaranthaceae.
- Género: Amaranthus.
- Especies: *hypochondriacus*, *caudatus*, *cruentus*, *edulis*, *tricolor*, *paniculatus*, *sanguineus*, *blitoides*, *hybridus*, *leucocarpus*, *gangeticus*.
- Nombre vulgar: Ataco, Sangorache o Quinoa de Castilla. (Monar, 2006).

2.4.2.3. Morfología.

Planta: El amaranto es una especie que alcanza gran desarrollo en suelos fértiles; en algunos casos supera los 2 metros de altura. Generalmente tiene un solo eje central, aunque también se presentan ramificaciones desde la base y a lo largo del tallo (Mazón, 2003).

El amaranto es una planta muy eficiente en la fijación de CO₂. También se caracteriza por no presentar foto respiración y un bajo empleo de agua para producir la misma cantidad de follaje que los cereales (Colección FAO, 1.992, Nieto, 1.990).

Raíz: La raíz es pivotante con un buen número de ramificaciones y múltiples raicillas delgadas, que se extienden rápidamente después de que el tallo empieza a ramificarse, facilitando la absorción de agua y nutrientes (Sánchez, A., Berti, & Izquierdo, 1997).

Tallo: El tallo es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanza de 0,4 a 3 metros de longitud, cuyo grosor disminuye de la base al ápice, presenta distintas coloraciones que generalmente coinciden con el color de las hojas, aunque a veces se observan estrías de diferentes colores, presenta ramificaciones que en muchos casos comienzan desde la base o a media altura y que se originan en las axilas de las hojas. El color del tallo es variable, va desde un color blanco amarillento hasta verde claro, inclusive rojo vinoso (Sumar Kalinowski, 1982).

Hojas: Las hojas son pecioladas, sin estipulas de forma oval, elíptica, alternas u opuestas con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes de color verde o púrpura cuyo tamaño disminuye de la base al ápice, presentando borde entero de tamaño variable de 6,5 – 15 centímetros. (Sumar, 1.993 y Tapia, 1.997). Las hojas también varían en su forma; pueden ser romboides, lisas y de escasa o nula pubescencia (Sánchez, A., Berti, & Izquierdo, 1997).

Flor: El amaranto posee grandes inflorescencias que llegan a medir hasta 90 centímetros de largo y pueden ser decumbentes, semi erecto y erectas,

adoptando formas glomerulares o amarantiformes, densas, laxas o compactas. El eje central de inflorescencia (la continuación del tallo) lleva grupos de flores llamadas dicasios. El número de flores de cada dicasio es variable, con flores masculinas y femeninas dispuestas en la inflorescencia en forma sésil o ligeramente pedunculada; las flores están minadas o pistiladas una vez producido el polen se cierran y se caen; las flores están compuestas de una bráctea externa y cinco sépalos verduzcos, dos externos y tres internos, los primeros ligeramente más grandes. En las flores esta minadas hay cinco estambres de filamentos delgados y largos terminados en anteras que se abren en dos sacos, las flores pistoladas tienen un ovario semiesférico que contiene solo un óvulo, con tres ramas estigmadas (Sumar Kalinowski, 1982).

Fruto: El fruto es un pixidio unilocular, es decir, una cápsula, que cuando madura presenta dehiscencia transversal, lo que facilita la caída de la semilla (Nieto, 2004).

Semilla: La semilla es muy pequeña, mide de 1 a 1,5 milímetros de diámetro y el número de semillas oscila entre 1.000 y 3.000 por gramo. Son de forma circular y de colores variados, así: existen granos blancos, blanco amarillentos, dorados, rosados, rojos y negros. Todas las especies silvestres presentan granos negros y de cubiertas muy duras. Anatómicamente en el grano se distinguen tres partes principales: la cubierta, que es una capa de células muy fina conocida como epispermo, una segunda capa que está formada por los cotiledones y es la parte más rica en proteína y una capa interna, rica en almidones conocida como perisperma (Nieto, 2004).

2.4.2.4. Variedades.

El amaranto al ser una planta herbácea y tener diferencias en inflorescencia, tamaño de las brácteas, color de semillas y su uso hace que tenga algunas variedades como:

- *Amaranthus cruentus* L.
- *Amaranthus hypochondriacus* L.

- *Amaranthus caudatus L.*
- *Amaranthus edulis.*
- *Amaranthus albus.*
- *Amaranthus tricolor.*
- *Amaranthus retroflexus.*

De todas las variedades existentes se caracteriza *Amaranthus caudatus L.* El cuál será analizado en la tesis. Por su amplio espectro en cuanto a color y forma de la planta, sin embargo, se distingue por su inflorescencia en forma cauda y las semillas color marfil con los bordes rojos. Es una herbácea anual que llega a medir 2 metros de altura. Las panículas o espigas son extremadamente largas y colgantes, lo que le da su apariencia glomerular característica.

2.4.2.5. Requerimientos Edáficos.

El amaranto puede crecer satisfactoriamente en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 3200 msnm en lugares cálidos con temperaturas de 29°C y en templadas con temperaturas medias de 14°C con precipitaciones de 400 a 1300 milímetros anuales, la temperatura óptima de germinación es de (16 -35) °C.

El amaranto es resistente a sequías, por lo que con prácticas adecuadas de cultivo se puede cosechar en tierras de temporal, como lo son la mayoría de las tierras agrícolas disponibles en el Ecuador. Se adapta a diferentes altitudes, climas, y tipos de tierra, desde el caluroso nivel del mar hasta las montañas templadas o semi-frías.

Se produce en regiones semiáridas, por lo que es muy sensible a fríos excesivos, por lo que proporciona un mayor rendimiento creciendo en temperaturas elevadas.

2.4.2.6. Propiedades.

El amaranto es un recurso importante de comida cuenta con un buen requerimiento proteico y calorías de 20 especies vegetales, por lo que cuentan con las siguientes propiedades:

- La semilla tiene un alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales. Es por ello un alimento muy interesante para los niños.
- El Amaranto es ideal en anemias y desnutrición debido a que es un alimento rico en hierro, proteínas, vitaminas y minerales.
- Es un alimento a tener en cuenta en la osteoporosis por su contenido en calcio y magnesio.

El Amaranto es una planta con mucho futuro, porque aparte de su interés nutricional también se puede aprovechar en la elaboración de cosméticos, colorantes e incluso plásticos biodegradables.

2.4.2.7. Usos.

Los usos del coime o amaranto van desde propiedades alimenticias a curativas. Se afirma que en estado silvestre posee más valor medicinal, y es donde las cualidades medicinales de las hojas son transferidas al agua, cuando se preparan infusiones o mates.

La infusión de la panoja de esta especie se utiliza como astringente para inhibir las metrorragias.

En la región de Piura (Perú), se considera que la <kiwicha> (coime), (*Amarantus caudatus L.*), es buena para los bronquios y especialmente para tratar tuberculosis y problemas de los pulmones.

En Venezuela donde también el coime o amaranto es conocido como hierba caracas o pira es considerada como excelente para la oxigenación cerebral.

También el coime o amaranto se emplea como flor de primeros auxilios para estados mentales alterados, paranoia, alucinaciones, autismo y otras enfermedades neuróticas (Tejerino, 2005).

2.4.2.8. Valor Alimenticio.

El valor alimenticio es relevante en proteína, y dentro de esta, su contenido de lisina es muy superior al de los demás alimentos de uso común. Son significativos los contenidos de grasa, fibra y minerales, dentro de los que sobresalen el hierro y el calcio. El balance de aminoácidos y valor nutritivo en general es muy similar a los niveles recomendados por la FAO, para la alimentación humana, si se utiliza una mezcla de iguales proporciones de amaranto y trigo o amaranto y maíz (FAO, 1992).

El valor nutritivo del amaranto como verdura, supera en mucho a otras verduras y hortalizas de uso común, como tomate, pepinillos, lechuga y espinaca y los contenidos de oxalatos (compuestos tóxicos presentes en las hojas de amaranto), no superan el 4,6% nivel, que es inofensivo para la salud humana. Estos se destruyen casi en su totalidad con el proceso de cocción con el tratamiento caliente-húmedo (Nieto, C. 1.990, Citado por Monar, C. 2.006).

Cuadro 3: Características del grano de amaranto con verduras

CARACTERÍSTICAS	GRANO	VERDURA
Proteína %	12,0 – 19,0	14,0 – 33,3
Grasa %	6,1 – 8,1	1,0 - 4,7
Fibra %	3,5 – 5,0	5,3 – 17,0
Carbohidratos %	71,8	19,4 – 43,0
Cenizas %	3,0 – 3,3	2,1 – 3,0
Calcio %	130,0 – 154,0	1042,0 – 2776,0
Fosforo %	530,0	740,0 – 760,0
Potasio %	800,0	
Hierro %	6,3 - 12,8	7,0 – 52,0
Caroteno %		24,0 – 33,0
Lisina %	0,8 – 1,0	
Vitamina C %	1,5	64,0 – 693,0
Calorías %	391	

Fuente: Monar, C., 2006.

El grano de amaranto posee aproximadamente 16% de proteína, un porcentaje un poco más alto que de los cereales tradicionales: el maíz

9,33%; el arroz 8,77% y el trigo 14,84%. Sin embargo, su importancia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma con un excelente balance de aminoácidos (Acozar, 2009).

El Amaranto posee un alto contenido proteico, aproximadamente 16%. La semilla de Amaranto compite bien con variedades convencionales de trigo que contiene de 12 a 14% de proteína, con el arroz que contiene de 7 a 10%, con el maíz que contiene de 9 a 10% de proteínas y con otros cereales de gran consumo. Además el Amaranto posee abundante lisina, aminoácido esencial que está en baja proporción en los demás cereales. El Amaranto tiene el doble de lisina que el trigo, el triple que el maíz, y tanta lisina como la que se encuentra en la leche (Yubero, 2010).

2.4.2.9. Composición Nutricional.

Como podemos observar en el cuadro 3, los granos poseen aproximadamente un 16% de proteína, un poco más alto que el de los cereales tradicionales, por ejemplo: el maíz 9,33%; el arroz 8,77% y el trigo 14,84%. Es de alto valor calórico, carbohidratos, fibras y sales minerales, también estos pequeños granos son ricos en lisina 16,6%, aminoácido esencial que se encuentra en la leche en proporción de 16,5% que junto a otros aminoácidos estos granos son comparables en valor nutricional a la leche (Amaranto 75,5% - Leche 72,2%) (FAO, 1992).

Cuadro 4: Relación de amaranto con otros cereales

Composición	Amaranto	Trigo	Maíz	Sorgo	Arroz
Humedad	8.0	12.5	13.8	11.0	11.7
Proteína cruda	15.8b	14.0c	10.3d	12.3e	8.5d
Grasa	6.2	2.1	4.5	3.7	2.1
Fibra	4.9	2.6	2.3	1.9	0.9
Cenizas	3.4	1.9	1.4	1.9	1.4
Calorías/ 100 g	366	343	352	359	353

Fuente: CICA, DOCE. 2.006. Tríptico INIAP.

Cuadro 5: Componentes del grano de amaranto.

Calorías (k cal)	358
Agua ml	13
Proteínas g	13
Grasa	7
Hidratos de carbono g	65
Fibra g	6.7
Ceniza g	2.5
Potasio mg	210
Calcio mg	113
Vitaminas	3
Folatos mg	500

Fuente: Bressani, R. 1961 citado por Apaza 1996.

a) Harina de amaranto.

Es un producto de origen vegetal para el consumo humano, contiene altos niveles de proteína, aminoácidos, hierro, vitaminas; ideal para disminuir y ayudar en el tratamiento de la anemia. Excelente alimento para quienes son intolerantes a la lactosa y al gluten (Gramolino, 2012).

Las hojas poseen un alto contenido en calcio, fósforo, vitaminas A y C, lo cual genera un buen complemento con los granos, las hojas son recomendables comerlas tiernas y cocidas para evitar algunos agentes anti-nutricionales como los oxalatos y nitritos (Segura, 2009).

El principal componente de la semilla de amaranto son los hidratos de carbono y en segundo lugar la proteína.

Cuadro 6: Nutrición de 100g de harina

Componentes	%
Proteínas	17
Magnesio	0,22
Grasa	7,31
Fibra cruda	5,21
Cenizas	3,61
Energía cal	440
Calcio	0, 14
Fosforo	0,54
Potasio	0,57
Sodio	0,02
Cobre ppm	6
Magnesio ppm	12
Zinc ppm	21

Fuente: Gramolino, 2012

Cuadro 7: Contenido de aminoácidos

Componentes	
Triptófano	1,5
Lisina	8
Histidina	2,5
Arginina	10
Treonina	3,6
Valina	4,3
Metionina	4,2
Isoleucina	3,7
Leucina	5,7
Fenilalanina	7,7

Fuente: Gramolino, 2012

2.4.2.10. Utilidades de Harina de Amaranto.

El amaranto es un grano muy versátil para la transformación e industrialización, puede transformarse y utilizarse como cualquier cereal; lógicamente con mayores ventajas nutricionales, aunque por la falta de gluten en la panificación debe mezclarse a la harina de trigo para enriquecerlo y darle características adecuadas.

La transformación primaria del grano de amaranto, se da por el tostado del grano, el mismo que es un tratamiento térmico que se utiliza no sólo para mejorar las características organolépticas; puesto que cuando el amaranto

es sometido a dicho tratamiento, cambian sus cualidades físicas y químicas, siendo este cambio deseable, pues mediante el calor, la configuración de las proteínas se altera, haciéndolas más digeribles; pero a su vez hay pérdidas considerables de algunos aminoácidos, por lo que se debe tener especial cuidado cuando se somete a algún tratamiento térmico.

Experimentalmente se ha determinado que para el tostado del amaranto se debe utilizar porciones de 5 gramos, a temperaturas que fluctúen de 100 a 160°C y el tiempo de tostado de 7 a 18 segundos, debiendo previamente remojar los granos en agua e iniciar el proceso de tostado una vez secos.

El Amaranto es una maravilla en la que se aprovecha todo el grano y la planta en si, como verdura o forraje para los animales.

Según la FAO y la OMS, indica que el valor proteico ideal es 100%, de amaranto posee 75%, la leche vacuna 72%, la soja 68%, el trigo 60% y el maíz 44%. Además, la digestibilidad de su grano es del 93%. Cuando se realizan mezclas de harina de amaranto con harina de maíz, la combinación resulta excelente, llegando a índices cercanos del 100%.

2.4.3. EMBUTIDOS.

Los productos cárnicos procesados (embutidos) son empleados como un complemento de la dieta cotidiana, particularmente la Mortadela se emplea en la elaboración de sándwiches, bocaditos, picaditas y ensaladas o como un ingrediente adicional en la elaboración de comida casera o gourmet.

Según datos que se han podido tener de investigaciones anteriores se dice que en el Ecuador el mercado de embutidos se encuentra distribuido de la siguiente manera: Funcionan más de 300 fábricas, de las cuales solo 30 están legalmente constituidas. De éstas, la empresa más grande es la Procesadora Nacional del Ecuador que produce mortadelas, jamones salchichas, chorizos, vienesa, paté (ProChile, 2007).

2.4.3.1. Tipo de Embutidos.

Los embutidos se pueden dividir en diferentes clases: frescos, secos, semi-secos, cocidos, ahumados, ahumados no cocidos y los realizados mediante carne cocida.

- Embutidos frescos (como las salchichas frescas de cerdo): Realizadas a través de carne fresca picada, no están curadas, llevan condimentos y suelen estar embutidas en tripas. Antes de consumirse se suelen cocinar.

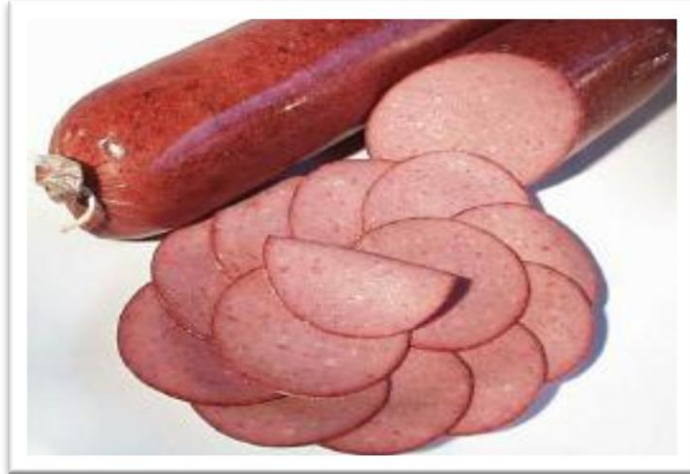
Fotografía 3: Salchicha



Fuente: Embutidos frescos <http://www.bing.com/images/>

- Embutidos secos y semi-secos (como el salami de Génova o el salchichón): Están realizados con carnes curadas, se fermentan y desecan al aire, también pueden ahumarse antes de ser desecadas. Se suelen servir frías.

Fotografía 4: Salami



Fuente: embutidos secos <http://www.bing.com/images/Salami>

- Embutidos cocidos (como la mortadela, o embutidos de hígado): Pueden estar curados o no, la carne está picada, condimentada, embutidas en las tripas, cocidas y a veces ahumadas. Normalmente se suelen servir frías.

Fotografía 5: Mortadela

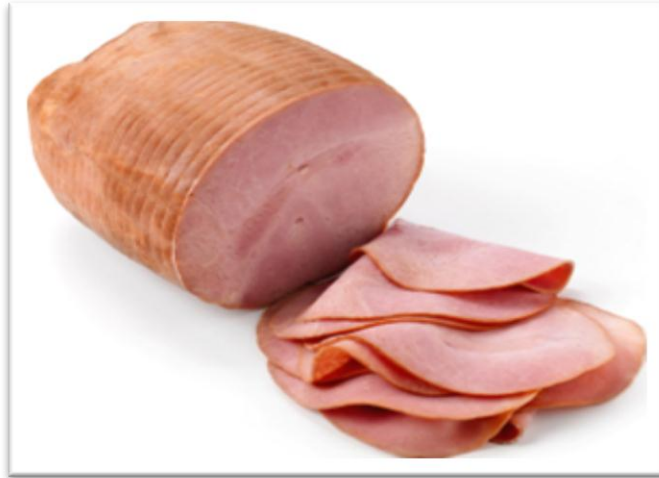


Fuente: embutidos cocidos <http://www.bing.com/images/>

- Embutidos cocidos y ahumados (como el jamón, salami de Córcega o las salchichas frankfurt): Son carnes curadas y picadas, condimentadas, embutidas en las tripas, ahumadas y cocidas, por lo

que no necesitan ser tratados posteriormente, aunque pueden calentarse antes de ser servidas.

Fotografía 6: Jamón ahumado



Fuente: Embutidos ahumados <http://www.bing.com/images/>

- Embutidos ahumados no cocidos (como las salchichas de cerdo ahumadas): Son carnes frescas, pueden estar curadas o no, se embuten en las tripas, están ahumadas pero no cocidas. Antes de consumirse deben ser cocinadas.
- Elaborados a base de carne cocida (como el queso de cabeza): Están preparados a partir de carnes curadas o no, cocidas, pero pocas veces ahumadas, normalmente suelen ir envasadas en rodajas, y se suelen tomar en frío.

2.4.4. PROCEDIMIENTO EN LA ELABORACIÓN DE MORTADELA BOLOGNA.

Según Guerrero, A. la mortadela de tipo Bologna se elabora cortando en trozos la carne de res y cerdo para posteriormente ser curada 24 horas antes de su utilización, luego se procede a moler las carnes, a continuación se mezcla la carne con la mitad de hielo y sal en el cutter durante 3 minutos,

se añade la grasa, el restante de hielo e ingredientes, mezclar durante 6 minutos, sin que suba la T^0 a 15^0C . Luego de este proceso se embute, se escalda de 75 a 80^0C por tres o cuatro horas, posterior a este paso se enfrían y se almacenan.(Guerrero A. , 2009). Ver anexo 2.

2.4.4.1. Ingredientes y Aditivos.

- **Carne:** Se utilizan carnes de diversas especies, para lo cual se requiere observar su color, textura y apariencia.
- **Grasa:** La más utilizada es la de cerdo por sus características de sabor y aroma que aportan a los productos. La grasa que se utiliza en industria cárnica es la dorsal (tocino) o papada y debe mantenerse en refrigeración.
- **Agua:** Ayuda a disolver la sal y demás ingredientes de los diferentes productos, disminuye los costos de elaboración de productos cárnicos. Se utiliza en forma líquida o escarcha.
- **Sal:** Tiene como función aportar sabor, contribuye a la solubilización de las proteínas y actúa como conservante. Uso 20 g/kg de producto.
- **Nitrato y nitrito (sal de nitro):** Actúa la sal en el curado de las carnes con el fin de desarrollar el color, mejorar el sabor y prevenir el crecimiento microbiano. Uso 0.2 g/kg de carne. En caso de sal de nitro se debe utilizar 2.5 g/kg de carne.
- **Azúcar:** Contribuye al sabor y aroma del producto, enmascara el sabor amargo de las sales. Uso 3 g/kg de carne.
- **Fosfatos:** Se utiliza para aumentar la retención de agua en los productos cárnicos y ayuda a solubilizar las proteínas. Uso 3 g/kg de carne.
- **Ascorbatos:** Aceleran la formación y preservación del color durante el almacenamiento de los productos curados, Uso $1-2\text{ g/kg}$ de carne.
- **Condimentos:** Son ingredientes que modifican o mejoran el sabor y aroma de los productos cárnicos.

- **Proteínas de origen vegetal y animal:** Actúan como sustancias que ayudan a mejorar la retención del agua y grasa durante la cocción de los productos cárnicos, optimizan su consistencia y aspecto. Dentro de las proteínas de origen vegetal se encuentran la vegetal texturizada, el concentrado etc. Y dentro de las proteínas de origen animal esta la concentrada de suero de la leche y la aislada de la caseína.
- **Almidones:** Mejoran la retención de agua, reducen costos de la formulación. Son fuentes de almidón la harina de trigo y maíz.
- **Tripas naturales y artificiales:** 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 colágeno y pueden tener diferentes calibres (Tovar, A. 2003).

2.4.5. MORTADELA.

La mortadela es un embutido de origen italiano que consiste de una pasta fina de carne de puerco y ternera a la que se ha agregado trozos de tocino y otros ingredientes enteros. De esa manera al cortar aparece como un mosaico (Guerrero, 2007).

2.4.5.1. Mortadela Bologna.

La mortadela Bologna es un producto con denominación de origen No. 1549/98 de la Unión Europea, la misma que elaborada, en su mayoría, con carne de res y cerdo finamente picada (cerca de un 60% de magro) originario de la región italiana de Bolonia (Carlos Aztis, 2006).

2.4.5.1.1. Nombres.

Se la puede encontrar como:

Mortadela Bologna (Italiana).

- Bolona (Chilena).
- Bolohana (Chilena).
- Boloña (Chilena).
- Bolonia (Unión Europea, Chilena).
- Bologna sausage (Chilena).

2.4.5.2. Composición Nutricional De La Mortadela.

Todos los productos que son elaborados a base de carnes ya sea vacuno u otros contienen valores nutricionales en diferentes cantidades.

Cuadro 8: Contenido de 100g de mortadela

Calorías K	311 cal
Proteína	16.4 g
Colesterol	56 mg
Grasas sat.	9.5 g
Fosforo	97 mg
Vitaminas	0.2 mg

Fuente: Zamora M., 2001

2.5. HIPÓTESIS.

Hi: Es factible la utilización de berenjena y harina de amaranto en la elaboración de mortadela tipo Bologna para mejorar la calidad y rendimiento.

2.6. VARIABLES.

Variable independiente: Berenjena y Harina de Amaranto

Variable dependiente: Rendimiento y calidad en mortadela tipo Bologna.

III.METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La modalidad adoptada en la presente investigación es de tipo cuali-cuantitativa es decir una combinación de números y características en la población de esta investigación.

Se basa en investigar características y conductas humanas. Tiene mayor énfasis en los resultados que se arrojen luego del proceso.

La guía a seguir son los objetivos, al igual que el manejo de deducciones numéricas, lo cual se inicia con un diseño experimental que permiten establecer la estrategia y procedimientos a seguir.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Entre los tipos de investigación que se realizaron son:

- **Bibliográfica:** Son todas las investigaciones que se realizaron antes, durante y después del proceso de elaboración, a través de investigaciones en revistas científicas, textos, internet o bibliografías realizadas para la comparación de resultados y la ayuda de información que sea necesaria en la realización del producto a investigarse como es la incorporación de berenjena y harina de amaranto en mortadela.
- **Experimental:** Es una investigación con dos variables experimentales no comprobadas como son berenjena y harina de amaranto como variables independientes y dependientes, rendimiento y calidad en mortadela tipo Bologna, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de observar los resultados de esta investigación.

- **Aplicada:** Se realizó la búsqueda y aplicación de los conocimientos para efectuar la presente indagación de ciencia, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral del país.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

Población.- La presente investigación se realizó con 21 unidades experimentales las cuales tendrán diferentes dosis, los tratamientos tienen la misma mezcla en materia prima y con distintos porcentajes en berenjena y harina de amaranto, productos analizados.

Muestra.- La unidad experimental está constituida por un patrón, al mismo que se le aplicará las variables en estudio. El testigo usado es mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III. En ellos se realizó los distintos análisis físico- químicos, y se evaluó las características organolépticas, etc.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 1: Operacionalización de variables independientes

Hipótesis	Variables	Descripción Variables	Índice o dimensiones	Indicadores	Técnicas	Informante
La dosis de berenjena y harina de amaranto influyen en el rendimiento de la mortadela	VI: Harina de amaranto	Es uno de los alimentos maravilla de la naturaleza, es altamente rico en fibra, hierro, vitamina A y C, así como en calcio y magnesio.	Niveles o porcentajes de Harina de amaranto a colocar.	En la elaboración de mortadela Bologna se agregó: 3.3% 4%	La técnica a ser utilizada será con un panel de catadores no entrenados.	Catadores e investigador
	VI: Berenjena	La berenjena es una planta de la familia de las solanáceas; y es un alimento rico en fibra.	Es el porcentaje de berenjena a colocar.	En la elaboración de mortadela Bologna se agregó: 1.5% 2.5% 3.5%	La técnica a ser utilizada será con un panel de catadores no preparados	Investigador

Fuente: Taticuán, A., 2012

Tabla 2: Operacionalización de variables dependientes

Hipótesis	Variables	Descripción Variables	Índice o dimensiones	Indicadores	Técnicas	Informante
La dosis de berenjena y harina de amaranto influyen en el rendimiento de la mortadela	VD: Rendimiento	El rendimiento es la cantidad del producto terminado que considera lo establecido en su elaboración.	Se aumenta el rendimiento en un 0,5%	Aumento de la cantidad en masa de producto final (mortadela)	Toma de pesos iniciales y finales.	Investigador cálculo de rendimientos.
	VD: Calidad	La calidad son los requerimientos establecidos en la norma NTE INEN 1340.	pH 5.9 a 6.2 Grasa max. 25% Proteína de 12-25	Se pretende aumentar la calidad en base al contenido de un 0,5% de fibra característica que se mejora en relación al testigo.	Análisis químico (según: AOAC 925,10, AOAC 923,03, AOAC 920,87, AOAC 920,85, AOAC 985,29) Y Análisis microbiológico AOAC 989,10 , AOAC 967,26	Análisis en laboratorio según las técnicas establecidas

Fuente: Taticuán, A., 2012

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Información bibliográfica.

La información fue obtenida en libros, revistas científicas, físicas y electrónicas, videos, artículos técnicos, para tener una sustentación teórica de las variables e hipótesis a ser consideradas dentro de esta investigación.

3.5.2. Información Procedimental.

Para obtener mortadela tipo Bologna con berenjena y harina de amaranto, se tomó en cuenta todos los parámetros del proceso de elaboración, los cuales se consideran desde la recepción de materia prima (MP), hasta la obtención del producto final, el mismo que cumple con normas de inocuidad y características requeridas por el consumidor.

En la realización de esta investigación se consideró localización del experimento, factores en estudio, análisis funcional, las variables a evaluarse y manejo específico del experimento.

3.5.3. Localización del Experimento.

La fase experimental se realizó en la planta de cárnicos del colegio Jorge Martínez Acosta del cantón Montúfar, ciudad de San Gabriel, provincia del Carchi. Las pruebas sensoriales se las efectuó en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Los análisis de los tratamientos se realizaron en los laboratorios de microbiología y físico químico de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.

Datos Informativos de los Lugares del Proceso de Investigación

Tabla 3: Datos metereológicos Tulcán

Provincia	Carchi
Cantón	Tulcán
Parroquia	Tulcán
Temperatura	Max: 15.°C Min: 5°C
Altitud:	2980msnm
Clima	Frío
Latitud	00° 44' de latitud norte'
Longitud	77° 43' de longitud occidental

Fuente: Datos meteorológicos del Aeropuerto "Teniente Coronel Luis A. Mantilla"
Ciudad: Tulcán

Tabla 4: Datos metereológicos Montúfar

Provincia	Carchi
Cantón	Montúfar
Parroquia	San Gabriel
Temperatura	Max: 14,3 Min: 9,5
Altitud:	2860msnm
Clima	Frío
Latitud	00°36' de latitud norte'
Longitud	77°49' de longitud occidental

Fuente: Datos meteorológicos del INAMHI "Estación San Gabriel"

3.5.4. Factores en Estudio.

Se detallan datos sobre el tema "Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) como mejoradores de rendimiento y calidad". En la que se describe los parámetros organolépticos, estabilidad (vida útil), microbiología y análisis físicos -químicos.

Dosis de amaranto

El factor A, es el ajuste de dos porcentajes de harina de amaranto, en la formulación base.

Tabla 5: Porcentaje del extensor cárnico

AMARANTO	
Niveles	Extensor Cárnico
A1	3.3%
A2	4.3%

Fuente: Taticuán, A., 2012

Dosis de berenjena

Se estudian tres porcentajes de berenjena, para igualar la formulación de la materia sustituida, que constituye el factor B.

Tabla 6: Porcentaje de berenjena

BERENJENA	
Niveles	Porcentaje de Berenjena
B1	1.5%
B2	2.5%
B3	3.5%

Fuente: Taticuán, A., 2012

Tabla 7: Combinación de factores

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinación
T1	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 1.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 1.5% de Berenjena
T2	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 2.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 2.5% de Berenjena
T3	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 3.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 3.5% de Berenjena
T4	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 1.5%	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 1.5% de Berenjena
T5	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 2.5 %	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 2.5% de Berenjena
T6	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 3.5%	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 3.5% de Berenjena
Testigo	-	-	-

Fuente: Taticuán, A., 2012

3.5.4.1. Tratamientos.

Tabla 8: Tratamientos y combinaciones

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinación
T1	A1	B1	A1B1
T2	A1	B2	A1B2
T3	A1	B3	A1B3
T4	A2	B1	A2B1
T5	A2	B2	A2B2
T6	A2	B3	A2B3
Testigo	1	1	1

Fuente: Taticuán, A., 2012.

3.5.4.2. Diseño Experimental.

Tipo de diseño.

Se aplicó un Diseño Experimental Completo al Azar (D.C.A.), el mismo que contó con condiciones controladas en sus variables de estudio como son factor A) harina de amaranto y factor B) berenjena, cumpliendo con lo requerido en la elaboración de mortadela, para lo cual se establece el arreglo factorial $A \times B+1$, con un resultado de seis tratamientos con tres repeticiones.

a) Características del ensayo.

Se aplicó un arreglo factorial $A \times B+1$ donde el factor A representa dos niveles y el factor B tres niveles, obteniendo un total de seis tratamientos, los cuales se repitieron tres veces y el testigo.

Número de repeticiones por tratamiento: Tres (3)

Número de tratamientos: Seis (6)

Número de Testigos: Uno (1)

Unidad experimental: El número de unidad experimental es $(t+1 \times r) = 21$

El peso que cada unidad experimental tuvo es 900g de producto a ser procesado, para la obtención de mortadela con berenjena y harina de amaranto.

a) Análisis Estadístico.

Tabla 9: Fuente de variación

Esquema De Fuentes De Variación	G. L.
Total	20
Tratamientos	5
Repeticiones	2
A % de harina de amaranto	2
B % de berenjena	3
AxB	6
Testigo	1
Error experimental	13

Fuente: Taticuán, A., 2012

b) Análisis Funcional.

Se calculó el Coeficiente de Variación (CV) y al existir diferencia estadística en los tratamientos se aplicó varianza ANOVA, prueba de Tukey al 5% y DMS para factores, también se calculó las variables cualitativas o análisis sensorial con la prueba no paramétrica de Friedman, esta variable se realizó con un panel de 30 jueces (catadores) no entrenados, con el fin de conocer la aceptabilidad del producto.

3.5.5. Variables Evaluadas.

a) **VARIABLES CUANTITATIVAS.**

- pH.
- Cenizas.
- Grasa total.
- Proteínas.
- Rendimiento.
- Análisis microbiológico (Escherichia Coli y Salmonella).

b) VARIABLES CUALITATIVAS (ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO).

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.
- Apariencia.
- Preferencia.

c) Análisis de Costo.

Se determinó el costo de producción del mejor tratamiento en estudio, para posteriormente obtener la relación beneficio costo (RBC), esto después de obtener los rendimientos y evaluar los análisis.

3.5.5.1. Recolección De Datos.

Análisis de materia prima.

Este análisis se realizó en los laboratorios de la UPEC obteniéndose los siguientes resultados:

Fotografía 7: Realización de análisis



Fuente: Taticuán, A., 2012

3.5.5.2. Determinación de Dosis para Materia Prima.

La determinación de dosis se la realizó teniendo la formulación del testigo como referencia, en donde se determinó los porcentajes máximos de aditivos a ser utilizados. Según permite la NTE INEN 1340 (Ver anexo 15). Luego se determinó las combinaciones en porcentajes de las variables evaluadas, para elaborar los diferentes ensayos con las concentraciones en harina de amaranto y berenjena.

- Requisitos: Aditivos.

Tabla 10: Aditivos según normas INEN 1340

Aditivo	% Máximo	Método de ensayo
Ácido Ascórbico y Sales	500 mg /Kg	NTE INEN 1349
Nitrito de Sodio	125 mg /Kg	NTE INEN 764
Polifosfatos	3000 mg /Kg,	NTE INEN 762

Fuente: INEN 1340, 2011

Fotografía 8: De izquierda a derecha sal curante, tripolifosfato y eritorbato de sodio



Tomada por: Taticuán, A., 2012

- Requisitos Bromatológicos.

Cuadro 9: Bromatología de mortadela

Requisito	Mín %	Máx %	Método de Ensayo
Pérdida por calentamiento	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	-	25	NTE INEN 778
Proteína	12	-	NTE INEN 781
Ceniza (libre de cloruro)	-	3,5	NTE INEN 786
pH	5,9	6,2	NTE INEN 783
Almidón	-	5	NTE INEN 787

Fuente: INEN 1340, 2011

3.5.5.3. Determinación de Características Físico -Químicas en la Materia Prima.

Para la determinación de esta variable en la materia prima se realizaron distintos análisis, con el fin de conocer parámetros óptimos de calidad en el producto final, para comparar los resultados en lo que se refiere a valor nutricional y estabilidad.

La determinación de pH se realizó según las normas regidas en el Ecuador.

3.5.5.4. Determinación de pH.

El pH de la carne tiene un papel fundamental en la conversión del músculo en carne y en sus características posteriores. Estas características son influenciadas no solo por el pH final, sino por la velocidad de caída del mismo (Carlos Aztis, 2006)

Se utilizó un pH- metro con electrodo de aguja, el cual debe ser calibrado con solución tampón de pH 7 y pH 4.

El pH de la carne depende de varios factores, cuando la carne está a 3º C su pH será de 5,5. Esto se relaciona con el rendimiento, condiciones y calidad de la carne y productos cárnicos.

La carne fresca de cerdo, res y productos embutidos deben mostrar un pH ácido entre 5,8 y 6,2 si tiene un pH mayor a 7 indica q se inició la descomposición (Tovar, 2003)

Ingredientes.

- Carne preparada de la muestra.
- Agua destilada.
- Potenciómetro.
- Buffer de pH 7 y pH 4.

Procedimiento:

Según Tovar, se debe pesar 10g de carne preparada, luego mezclar homogéneamente con 100mL de agua destilada y licuar durante 1 minuto, para la toma de datos se calibro el pH- metro; se filtró la mezcla de carne en una manta para eliminar tejido conectivo. Tomar la lectura de pH en el filtrado y después leer el pH de la carne, enjuagar con agua destilada.

Fotografía 9: Toma de pH



Tomada por: Taticuán, A., 2012

3.5.5.5. Determinación de grasa total.

Este análisis se realizó siguiendo el procedimiento descrito en la Norma INEN 778, se tomó la muestra del producto recién elaborado. Esto ayuda a determinar el % de grasa total en el producto. Ver anexo 14.

Fotografía 10: Determinación de grasa en carnes



Tomada por: Taticuán, A., 2012

3.5.5.6. Determinación de humedad.

El contenido de humedad es la pérdida de masa que se logra cuando la carne, o productos de carne, son secados bajo las condiciones operativas ejemplos: estufa, horno de desecación (Carolina., 2001).

Procedimiento:

- Se pesa 10 g de carne molida.
- Extender la muestra en una caja Petri.
- Secar en un horno de desecación a 100°C durante 24 horas.
- Evite el exceso de secado porque puede volatizar otros compuestos.
- Después de este proceso colocar durante 30 minutos, la caja en un desecador.
- Pesar y determinar el porcentaje de agua en la muestra. Si esta se va a utilizar para determinar grasa conservarla en el desecador hasta que sea utilizada. Ver resultados en anexo 6

Fotografía 11: Determinación de humedad



Tomada por: Taticuán, A., 2012

3.5.5.8. Determinación de acidez en carne.

Procedimiento:

- a) Pesar 10g de carne o producto cárnico y colocarlo en un vaso de licuadora. Moler junto con 200mL de agua destilada.
- b) Filtrar la muestra en manta para eliminar el tejido conectivo, colocar en un matraz de 250mL y aforar con agua.
- c) Tomar 25mL de esta solución y colocarla en un matraz erlemeyer de 150mL. Añadir 75mL de agua destilada.
- d) Titular con NaOH 0,01N usando fenolftaleína como indicador. Esta determinación se debe hacer por triplicado
- e) Se preparara un blanco usando 100mL de agua destilada (Tovar, 2003).

$$\% \text{ ácido láctico} = \frac{V_{(\text{NaOH})} * N_{(\text{NaOH})} * \text{Meg (Ac.Láctico)} * F}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

F= factor de dilución

NaOH= Hidróxido de sodio

Ac. Láctico= Ácido láctico

Fotografía 12: Determinación de acidez



Tomada por: Taticuán, A., 2012.

3.5.5.9. Determinación características organolépticas de materia prima.

Las características organolépticas se realizaron una vez terminado el proceso de análisis, el producto fue sometido a pruebas organolépticas y observaciones, de lo cual se obtuvieron datos que informaron los resultados de la carne referente a color, textura y olor.

El análisis organoléptico permitió conocer las características de la materia prima y su aceptación para la elaboración de productos cárnicos; así como también permite diferenciar las características para cada muestra o tratamiento de mortadela Bologna.

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:

a. Materia Prima e Insumos:

- Carne de Res.
- Carne de Cerdo.
- Grasa.

- Hielo - Agua Helada.
- Harina.
- Comino molido.
- Pimienta blanca molida.
- Ajo molido.
- Cebolla molida.
- Sal.
- Berenjena.
- Harina de amaranto.
- Eritorbato de sodio.
- Tripolifosfato de Sodio.
- Sal curante.

b. Materiales del proceso:

- Cutter.
- Molino.
- Embutidor.
- Empacadora al vacío.
- Marmita.
- Recipientes.
- Utensilios.
- Fundas para empacado al vacío.
- Refrigerador.
- Balanzas.
- Vestimenta apropiada (Guantes, cofia, tapa boca, botas).
- Cronómetro.
- Toallas absorbentes de cocina.
- Platos desechables.
- Vasos.
- Servilletas.

c. Materiales de laboratorio:

- pH- metro.
- Termómetro.
- Balanza digital.
- Vestimenta apropiada (Guantes, cofia, tapa boca, botas).
- Licuadora.
- Centrifugadora.

- Estufa.
- Varillas de agitación.
- Vasos de precipitación (50, 100, 250 y 500mL).
- Erlenmeyer de 500mL.
- Pipetas de 1 y 10mL.
- Frascos auto-clavables de 250mL.
- Autoclave.
- Incubadora.
- Cámara de flujo laminar.
- Cajas Petry.
- Contador de colonias.
- Solución indicador de fenolftaleína, solución alcohólica al 1%.
- Alcohol.
- Agua destilada.
- Solución 0.1 N de Hidróxido de sodio.
- Solución clorada al 1%.

3.5.7. Rendimiento del Producto Final.

El rendimiento se realizó a los tratamientos, tomando en cuenta los datos iniciales y finales, para así conocer las pérdidas en cada etapa del proceso hasta obtener el producto final. Se calculó utilizando las siguientes fórmulas: como muestra el anexo 3.

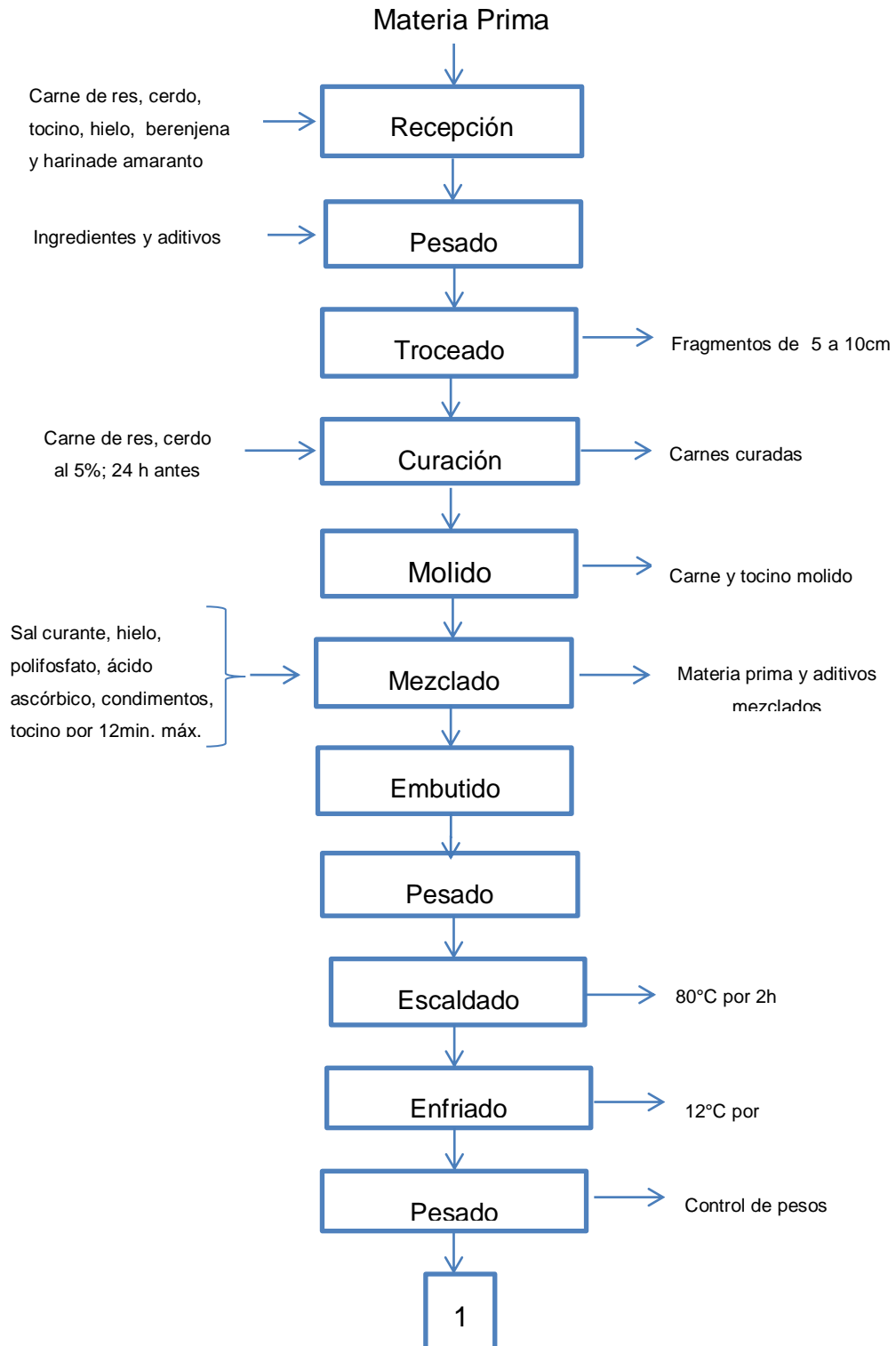
$$\text{Rendimiento: } \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

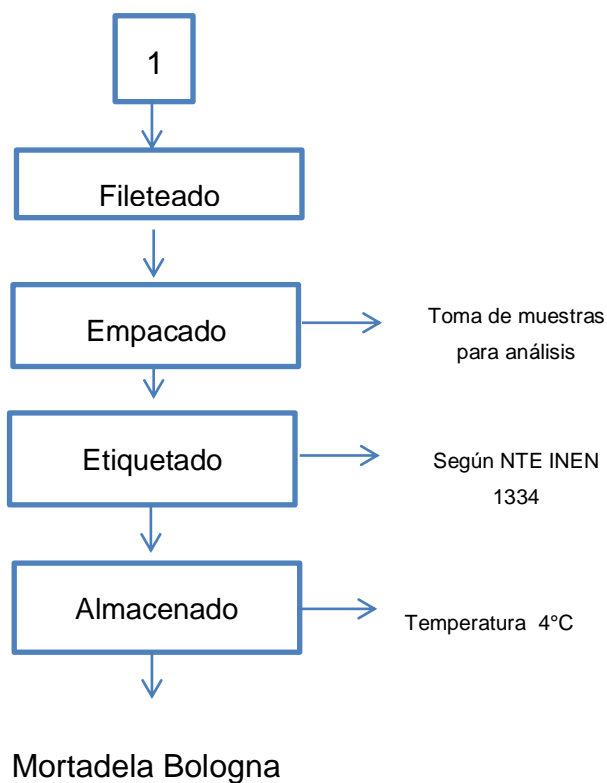
$$\text{Rendimiento: } \frac{883}{900} \times 100$$

$$\text{Rendimiento: } 0,981 \times 100$$

$$\text{Rendimiento: } 98,11\%$$

3.5.7.1. Diagrama de bloques para la Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena y harina de amaranto.





3.5.7.2. Descripción del Procedimiento.

MATERIA PRIMA: Carne de res, cerdo, tocino, berenjena, harina de amaranto y especias.

RECEPCIÓN: Recibir la materia prima e ingredientes a ser utilizados para la elaboración del producto. Este paso se efectuó en la planta de Cárnicos del colegio Jorge Martínez Acosta mismo que cumple con los requisitos exigidos en plantas de procesamiento.

Los equipos y utensilios utilizados en el proceso de elaboración, deben ser de materiales que no representen riesgo a la salud, evitando así la contaminación cruzada. Esto no se da porque los materiales permiten una limpieza y desinfección adecuada.

Fotografía 13: Materias primas



Tomada por: Taticuán, A., 2012

SELECCIÓN: En esta operación se clasificó la carne de acuerdo a su calidad, la misma que depende de la categoría en la cual el animal ha sido clasificado al momento de la recepción en el matadero, esta debe ser de fibra consistente, bien coloreada y seca con un pH entre 5.5 y 6.2, es decir correctamente madura.

PESADO: Se pesa las cantidades exactas de materia prima requerida y variables independientes a ser analizadas berenjena y harina de amaranto, de acuerdo a las formulaciones para ser incorporadas al proceso de elaboración.

Fotografía 14: Pesado de materia prima



Tomada por: Taticuán, A., 2012

TROCEADO: La carne es troceada en fragmentos de 5 a 10cm.

CURADO: Se agregó sal curante (sal de nitrito o nitrito nitrato) a las carnes con un 5% con 12 horas antes del cuterizado.

MOLIDO: La carne y el tocino fríos se muelen con un molino de disco de 3 y 4 mm de diámetro respectivamente (juego simple), manteniendo la mezcla entre 2 y 4 °C hasta la siguiente etapa del proceso.

Fotografía 15: Molido de carnes y tocino

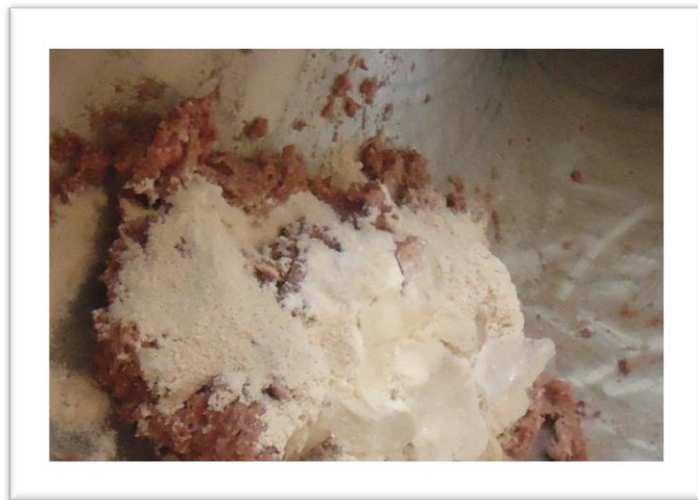


Tomada por: Taticuán, A., 2012

Mezclado.- Se colocó la berenjena troceada, las carnes pesadas previamente agregadas de polifosfato y eritorbato de sodio, de acuerdo a los porcentajes de cada tratamiento, luego agregar al cutter; para posteriormente poner en funcionamiento el equipo, adicionando el hielo en forma intermitentemente, junto a la harina de maíz, harina de amaranto, condimentos y tocino.

Esta operación se mantuvo hasta obtener una pasta de consistencia blanda y viscosa, tomando en cuenta que la temperatura de la masa no sobrepase los 15°C, por un tiempo de 12 minutos.

Fotografía 16: Mezclado de materia prima



Fuente: Taticuán, A., 2012

Fotografía 17: Proceso de mezclado en cutter



Fuente: Taticuán, A., 2012

EMBUTIDO: A continuación se introduce la pasta mezclada en el cilindro de la embutidora. Se conecta la envoltura de mortadela a las boquillas del embudo y se efectúa el relleno, de esta manera se procede a embutir la pasta en la envoltura respectiva.

Fotografía 18: Embutidor



Tomado por: Taticuán, A., 2012

Fotografía 19: Embutido de pasta



Tomado por: Taticuán, A., 2012

PESADO: Luego del embutido se realizó el pesado el mismo que se realizó antes y después del escaldado para conocer el rendimiento del producto y saber si existe o no pérdidas del producto luego del escaldado.

Fotografía 20: Pesado del producto escaldado



Tomado por: Taticuán, A., 2012

ESCALDADO: Se realizó con la finalidad de inactivar la acción enzimática, destrucción parcial de los microorganismos, cocimiento del producto, de lo contrario podría alterar las propiedades organolépticas, e incluso podría destruir el valor nutritivo por cambios químicos indeseables generados por las enzimas, para esto se utilizó una marmita con agua a una temperatura de 80°C por 2 horas.

Fotografía 21: Marmita



Tomado por: Taticuán, A., 2012

Fotografía 22: Escaldado de mortadela



Tomado por: Taticuán, A., 2012

ENFRIADO: La aplicación de frío se realizó con agua corriente a temperatura ambiente (12°C).

Fotografía 23: Enfriado de la mortadela Bologna



Tomado por: Taticuán, A., 2012

FILETEADO: Consiste en realizar filetes a la mortadela para ser empacada al vacío con mayor facilidad.

EMPACADO: Se utilizó filetes de mortadela para proceder a empacar al vacío con fundas de alta densidad.

Fotografía 24: Máquina empacadora al vacío



Tomado por: Taticuán A., 2012

Fotografía 25. Empacado al vacío



Tomada por: Taticuán A., 2012

ETIQUETADO: Posterior al proceso de empackado se procedió a etiquetar, con el objeto de presentar al consumidor información sobre el producto. Según norma INEN 1334-3.

Gráfica 1: Etiqueta mortadela Bologna con Berenjena y harina de Amaranto



Elaborada por: Taticuán A., 2012

ALMACENADO: Las mortadelas se almacenaron a temperatura de refrigeración de 1 -5°C. Con el fin de conservar el producto elaborado.

Fotografía 26: Almacenado del producto terminado



Tomada por: Taticuán A., 2012

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. *Análisis de Resultados.*

Se presentan los resultados de la investigación “Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), como mejoradores de rendimiento y calidad”. Con la finalidad de comprobar factores, variables e hipótesis planteadas, se realizó el siguiente análisis estadístico.

3.6.1.1. *Análisis Estadístico de Variables.*

Para realizar el diseño estadístico, se consideró las siguientes variables cuantitativas, evaluadas al inicio y al final del proceso de estabilización: pH, rendimiento.

A. Análisis del pH producto almacenado

Se presentan los valores de pH de la mortadela después de 12 horas de almacenamiento.

Esta variable fue evaluada con el propósito de establecer el tiempo de vida útil del producto terminado.

Cuadro 10: Datos obtenidos de pH

TRATAMIENTOS		REPETICIONES				Total	\bar{X}
		R1	R2	R3	R4		
T1	A1B1	5,50	5,60	5,70	5,92	22,72	5,68
T2	A1B2	6,10	6,19	6,17	6,18	24,64	6,16
T3	A1B3	5,56	6,00	6,14	6,17	23,87	5,97
T4	A2B1	6,00	6,12	6,16	6,19	24,47	6,12
T5	A2B2	5,92	6,08	6,12	6,20	24,32	6,08
T6	A2B3	6,00	6,16	6,13	6,20	24,49	6,12
T7	Testigo	5,94	6,14	6,12	6,17	24,37	6,09
Total		41,0 2	42,29	42,54	43,03	168,88	4,22
\bar{X}		5,86	6,04	6,08	6,15	24,13	6,03

Elaborado por: Taticuán, A., 2012

a) Resultados para el Análisis de Varianza (ADEVA).

Cuadro 11: Datos ADEVA para pH

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
TOTAL	27	0,70					
REPETICIONES	3	0,53	0,18	26,29	**	3,16	5,09
TRATAMIENTOS	6	0,05	0,01	1,17	Ns	2,66	4,01
A*B	2	0,30	0,30	48,964	**	3,89	6,93
ERROR	18	0,12	0,01				
C.V.	1,36%						
(X)	6,0						

Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el análisis del ADEVA se determinó que existe alta significación estadística para las repeticiones y la interacción AxB, esto indica que el factor A (harina de amaranto) y B (berenjena) influyen estadísticamente en el valor del pH. Por lo tanto, se realizó DMS y Tukey para los tratamientos.

b) Prueba de Tukey (5%) para Tratamiento: pH

Cuadro 12: Datos de Tukey para pH

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T5	6,06	A
T6	6,06	A
T2	6,05	A
T4	6,04	A
T7	6,01	A
T3	5,97	B
T1	5,95	B

Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el cuadro 12 se puede observar que los tratamientos T3 (3,3% de harina de amaranto y 2,5% de berenjena) y T1 (3,3% de harina de amaranto y 1,5% de berenjena) poseen un mismo rango "B" cuyos valores de pH son 5,97 y 5,95 respectivamente, son los mejores tratamientos porque el rango va de 5,8 a 6,2 de pH, permitiendo conocer que el producto tiene buena conservación.

c) Pruebas de Significación de DMS para el Factor A.

Cuadro 13: Datos de DMS para pH

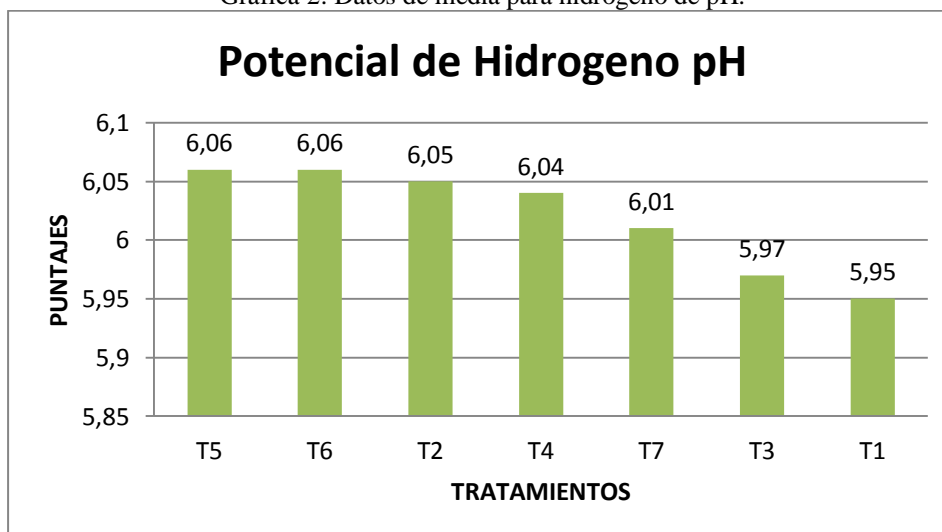
Tratamientos	Medias	Rangos
A2	6,04	A
A1	5,95	B

Elaborado por: Taticuán, A., 2012.

Al realizar la prueba DMS para el factor A (harina de amaranto), encontramos que los niveles A1 y A2 presentan rangos diferentes; significa que las condiciones de almacenamiento influye directamente en el valor de pH de la mortadela, por tanto, el nivel A1 que presenta el valor de pH más bajo (5,95), y presenta rango "B", es considerado como el mejor.

d) **Comportamiento de las medias para el pH.**

Gráfica 2: Datos de media para hidrogeno de pH.



Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el gráfico 2, se indican los valores promedios de pH correspondientes a cada uno de los tratamientos en estudio. Siendo identificados como los dos mejores; T1 (3.3% de harina de amaranto y 1,5% de berenjena) y T3 (4% de harina de amaranto y 2,5% de berenjena), con valores bajos de pH: 5,95 y 5,97 respectivamente.

3.6.1.2. Análisis Sensorial del Producto Terminado.

El análisis sensorial se lo realizó para evaluar las características organolépticas del producto (mortadela con berenjena y harina de amaranto). Las características evaluadas fueron: color, olor, sabor, textura, preferencia y apariencia. Para esto se realizó con un panel conformado por treinta personas no entrenadas.

La ficha de evaluación sensorial se detalla en el anexos 6, esto según NTE INEN 774, las características evaluadas en el producto final por cada uno de los catadores fueron: color, olor, sabor, textura preferencia y apariencia.

Los datos registrados se los evaluó a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$X_R^2 = \frac{12}{rt(t+1)} \sum R^2 - 3r(t+1)$$

Dónde:

X_r^2 = Chi Cuadrado.

r = Número de degustadores

t = Tratamientos

ΣR^2 = Sumatoria de los rangos al cuadrado

Fotografía 27: Lugar de catación



Tomada por: Taticuán A. 2012

Fotografía 28: Catadores no entrenados



Tomadas por: Taticuán, A., 2012

Los datos registrados son no paramétricas de FRIEDMAN:

a. Variable Color para los diferentes tratamientos.

Cuadro 14: Datos de variable color

VARIABLE	VALOR CALCULADO χ^2	VALOR TABULAR χ^2	
		0.05	0.01
COLOR	71,712**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
Gl	6		

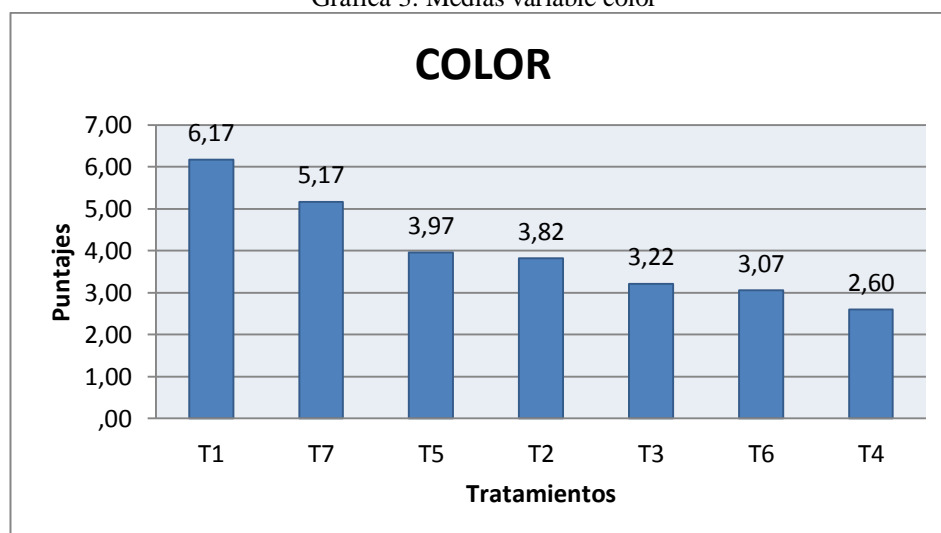
Fuente: Taticuán, A., 2012

Luego de establecer los rangos de puntaje otorgado por los panelistas para siete tratamientos, se observó que existe alta significación, lo cual indica que estadísticamente las siete muestras son diferentes, por tanto los tratamientos tuvieron una aceptabilidad variada por cada panelista. Ver anexo 8.

Para argumentar lo señalado se realizó un gráfico con los resultados obtenidos por cada uno de los degustadores.

b. Caracterización del color en los tratamientos analizados.

Gráfica 3: Medias variable color



Fuente: Taticuán, A., 2012

Al realizar la prueba de Friedman, indica que el chi-cuadrado es altamente significativo. Ya que el tratamiento con mejor color fue **T1** (berenjena 1,5% y

harina de amaranto 3.3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%). Ver anexo 9.

a. Variable Olor para los diferentes tratamientos.

Cuadro 15: Datos variable olor

VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2	
		0.05	0.01
OLOR	79,169**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
G1	6		

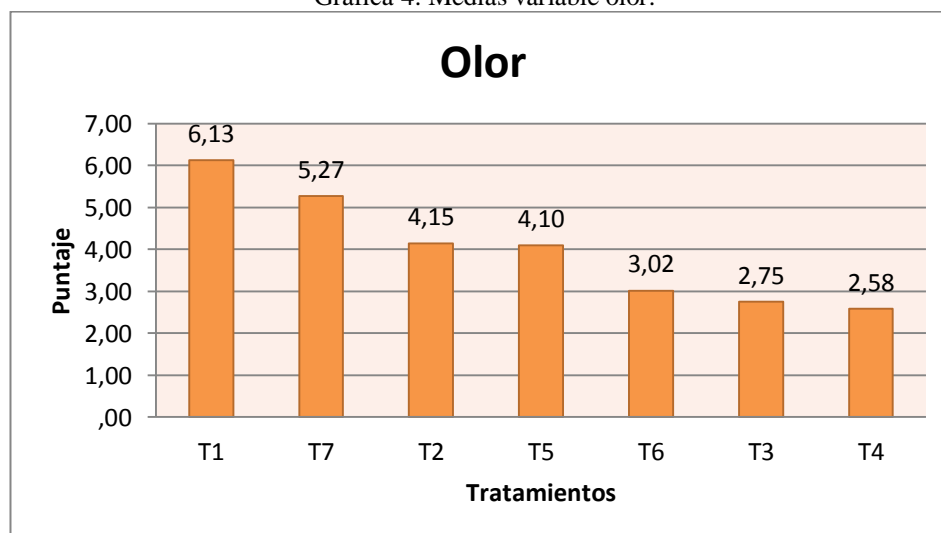
Fuente: Taticuán, A., 2012

Al analizar los valores obtenidos para la variable olor, se observa que existe alta significancia al 1% y 5%, lo que indica que existe diferencia de olor entre los tratamientos presentados en el panel.

Para una mejor interpretación del resultado en la variable olor, según las pruebas de catación a continuación su gráfica:

b. Caracterización del olor en los tratamientos analizados.

Gráfica 4: Medias variable olor.



Fuente: Taticuán, A., 2012.

El chi-cuadrado es altamente significativo. Se puede observar que el tratamiento con mejor olor fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto

3.3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%).

a. Variable Sabor para los diferentes tratamientos.

Cuadro 16: Datos obtenidos de variable sabor

VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2	
Sabor	83,959**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
Gl	6		

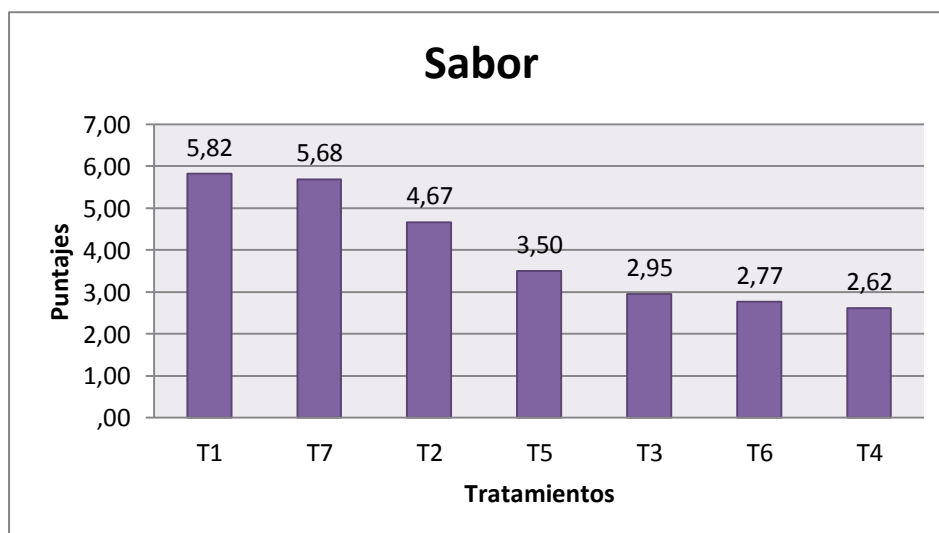
Fuente: Taticuán, A., 2012

Al ejecutar la característica organoléptica sabor, por la prueba de Friedman se encontró que, existe alta significancia, por lo tanto existe diferencia estadística. Ver anexo 10.

Para una mejor visualización se realiza la siguiente gráfica:

b. Caracterización del sabor en los tratamientos analizados.

Gráfica 5: Medias de la variable sabor



Fuente: Taticuán, A., 2012.

Los tratamiento con mejor sabor fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3.3%) seguido por **T7**. En donde el chi-cuadrado es altamente

significativo. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%).

a. Variable apariencia para los diferentes tratamientos.

Cuadro 17: Datos de la variable apariencia

VARIABLE	VALOR CALCULADO χ^2	VALOR TABULAR χ^2	
		0.05	0.01
Apariencia	67,640**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
G1	6		

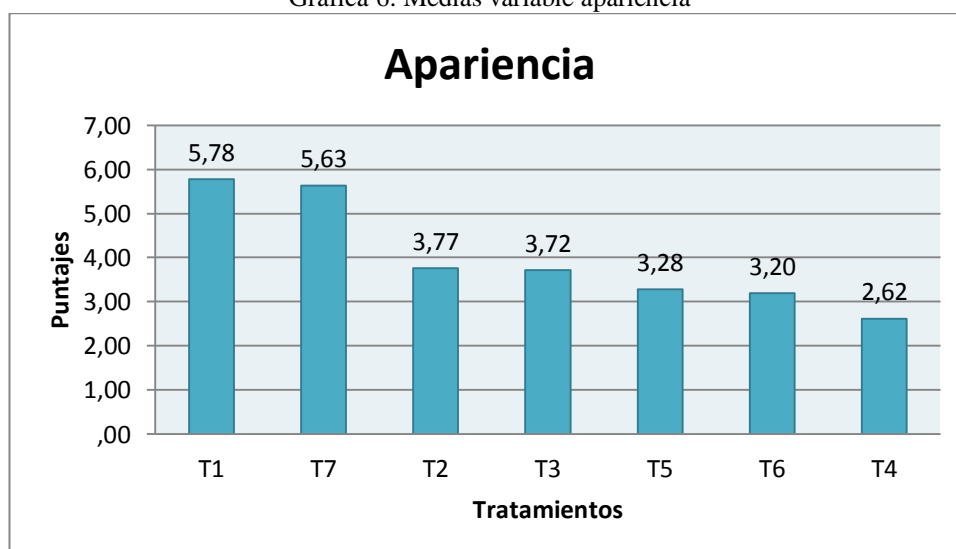
Fuente: Taticuán, A., 2012

En los valores obtenidos para la variable apariencia, se observa que existe alta significancia al 1% y 5%, lo que indica que existe diferencia estadística en apariencia, entre los tratamientos presentados en el panel de catación. Ver anexo 11.

Para una mejor interpretación de resultados en la variable apariencia, a continuación detalla su gráfica:

b. Caracterización de apariencia en los tratamientos analizados.

Gráfica 6: Medias variable apariencia



Fuente: Taticuán, A., 2012

Se observa que los tratamientos analizados por chi-cuadrado son altamente significativos, en donde el tratamiento con mejor apariencia fue **T1**

(berenjena 1,5% y harina de amaranto 3.3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%).

a. Variable textura para los diferentes tratamientos.

Cuadro 18: Datos variable textura

VARIABLE	VALOR CALCULADO X^2	VALOR TABULAR X^2	
Textura	63,358**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
G1	6		

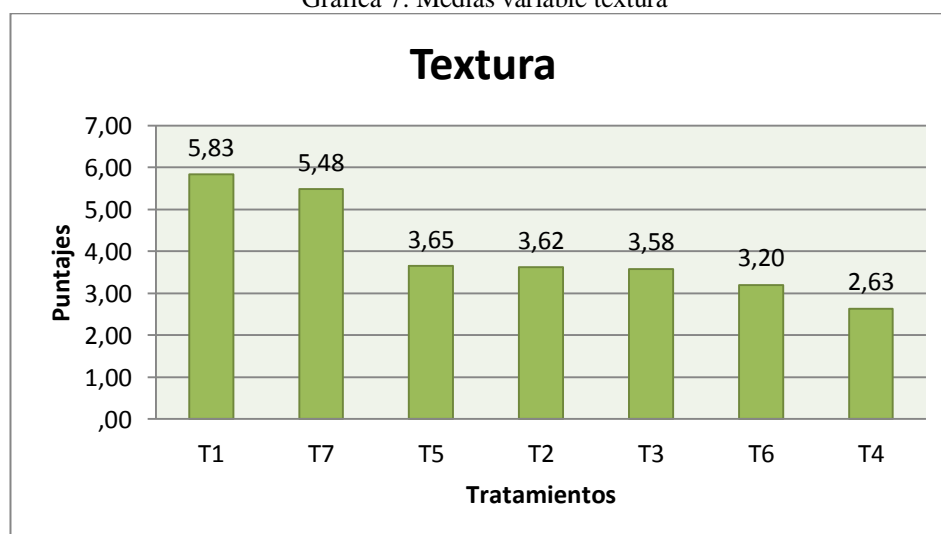
Fuente: Taticuán, A., 2012

Al efectuar las cataciones en la prueba de Friedman para la característica textura encontramos que existe una alta significación estadística al 1% y 5%, lo que indica que existe diferencia en textura entre los tratamientos presentados en el panel de catación. Ver anexo 12.

Para argumentar lo señalado se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de la valoración proporcionada por cada uno de los degustadores:

b. Caracterización de textura en los tratamientos analizados

Gráfica 7: Medias variable textura



Fuente: Taticuán, A., 2012

Es altamente significativo el valor de valor de chi- cuadrado. En donde el tratamiento con mejor textura fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3.3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%).

a. Variable preferencia para los diferentes tratamientos.

Cuadro 19: Datos obtenidos de variable preferencia

VARIABLE	VALOR CALCULADO χ^2	VALOR TABULAR χ^2	
		0.05	0.01
Preferencia	87,008**	0.05	0.01
N	30	16,90	21,70
G1	6		

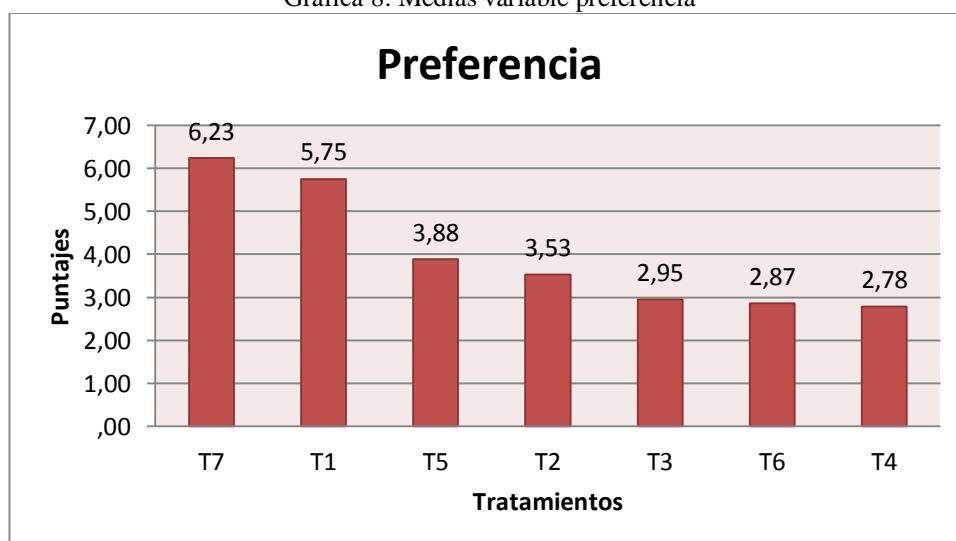
Fuente: Taticuán, A., 2012

En la variable preferencia se obtiene un valor altamente significativo al 1% y 5%, esto por prueba de Friedman estableciendo estadísticamente que existe diferencia en preferencia entre tratamientos presentados en el panel de cataciones. Ver anexo 13.

Para argumentar lo señalado se realizó un gráfico con los resultados de la sumatoria de la valoración proporcionada por cada uno de los degustadores.

b. Caracterización de preferencia en los tratamientos analizados.

Gráfica 8: Medias variable preferencia



Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el análisis realizado para chi- cuadrado, se obtuvo que el tratamiento con mejor sabor fue **T7** (testigo), seguido por **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3.3%). Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4.3%).

c. Prueba de Aceptabilidad

Para establecer el mejor tratamiento se determinó que para cada una las características organolépticas se realizarán un cuadro de resumen organoléptico que permite apreciar el grado de aceptabilidad. Se calculó las medias para cada atributo con los valores de la sumatoria para cada uno de los degustadores en los tratamientos.

Cuadro 20: Aceptabilidad de características organolépticas

Característica Organoléptica	Tratamientos							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Σ
Color	6,17	3,82	3,22	2,60	3,97	3,07	5,17	28,02
Olor	6,13	4,15	2,75	2,58	4,1	3,02	5,27	28,00
Sabor	5,82	4,67	2,95	2,62	3,5	2,77	5,68	28,01
Apariencia	5,78	3,77	3,72	2,62	3,28	3,2	5,63	28,00
Textura	5,83	3,62	3,58	2,63	3,65	3,2	5,48	27,99
Preferencia	5,75	3,53	2,95	2,78	3,88	2,87	6,23	27,99
Σ	35,48	23,56	19,17	15,83	22,38	18,13	33,46	168,01
\bar{x}	5,91	3,93	3,20	2,64	3,73	3,02	5,58	28,00
%	21,12	14,02	11,41	9,42	13,32	10,79	19,92	100

Fuente: Taticuán, A., 2012

3.6.1.3. Análisis Físico Químico de la Mortadela Bologna con Berenjena y Harina de Amaranto.

Para la realización del análisis físico químico de la mortadela se tomó la muestra del mejor tratamiento, evaluado mediante el análisis sensorial y análisis estadístico.

Tabla 11: Resultado del análisis físico químico

Parámetros analizados	Unidad	Resultados	Método de ensayo
Contenido Acuoso	g/100g	65,09	AOAC 925,10
Cenizas	g/100g	3,87	AOAC 923,03
Proteína	g/100g	9,7	AOAC 920,87
Extracto Etéreo	g/100g	6,78	AOAC 920,85
Fibra	g/100g	1,7	AOAC 985,29
Carbohidratos Totales	g/100g	14,56	Calculo
Energía	Kcal/100g	158,06	Calculo

Fuente: Laboratorio UTN, 2012

Los resultados del análisis físico químico indican que todos los parámetros cuentan con valores permitidos en el consumo de estos productos.

3.6.1.3.1 Análisis Microbiológicos de la Mortadela Bologna con Berenjena y Harina de Amaranto.

Tabla 12: Análisis Microbiológico del mejor tratamiento

Parámetros analizados	Unidad	Resultados	Método de ensayo
Recuento Estándar en placa	UFC/g	25	AOAC 989,10
Recuento de Coliformes	UFC/g	0	
Recuento E. Coli	UFC/g	0	
Salmonella spp.	Pres/ ausencia	Ausencia	AOAC 967,26

Fuente: Laboratorio UTN, 2012

De acuerdo a los resultados microbiológicos se determina que el tratamiento analizado (T1) es inocuo, y cumple con los requerimientos establecidos en la norma NTE INEN 1338:2012, esto debido a que el proceso de manipulación se realizó técnicas y condiciones higiénicas para inactivar el desarrollo de agentes patógenos.

3.6.1.4. Costo de Producción de Mortadela Bologna con Berenjena y Harina de Amaranto.

A continuación se detalla la materia prima a ser utilizada en la producción, la mano de obra, imprevistos y una utilidad del 5%.

Cuadro 21: Costo De Producción

COSTO DE PRODUCCIÓN DE MORTADELA BOLOGNA				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL USD
MATERIA PRIMA				
Carne De Res	0,38	Kg	1,2	0,46
Carne De Cerdo	0,18	Kg	2	0,36
Hielo	0,15	Kg	0,5	0,08
Tocino	0,075	Kg	1	0,08
Berenjena	0,015	Kg	0,75	0,01
Harina De Amar	0,034	Kg	0,9	0,03
Harina	0,026	Kg	0,85	0,02
Condimentos	0,04	Kg	0,91	0,04
Total				1,07
Depreciaciones				
Suministro	2%			0,02
Mano De Obra	10%			0,11
Imprevistos	5%			0,05
Sub Total				1,25
Utilidad	5%			0,06
COSTO DE PRODUCCIÓN				1,31
Cada 900 g tiene un costo de \$1,31				

Fuente: Taticuán, A., 2012

Luego de determinar dichos insumos se llega a determinar que la mortadela Bologna con berenjena y harina de amaranto tendrá un costo de producción de \$1,31 para 900g.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- ✓ El análisis sensorial determinó que el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto), seguido del Testigo (T7) mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III.
- ✓ Respecto al rendimiento de la mortadela Bologna con berenjena y harina de amaranto, se obtiene que el mayor rendimiento, corresponde al T1. (con rendimiento del 95,56%).
- ✓ Se determinó que la adición en diferentes proporciones de berenjena y harina de amaranto influyen en el valor del pH, siendo así que, el T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto), T3 (2,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto) tienen un valor de 5,95 – 5,97 y 6,01 respectivamente, valor permitido por la norma INEN 1340, lo que no sucede con los tratamientos T5 y T6 en los cuales el porcentaje de berenjena y harina de amaranto es mayor, lo que hace que el pH aumente, afectando significativamente el tiempo de vida útil del producto.
- ✓ En cuanto al análisis de fibra (g/100g), el T1 (1,5% berenjena y 1,3% harina de amaranto), obtuvo 1,7 g/100g, siendo este mayor, al valor relacionado con el testigo comercial (Mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III).
- ✓ Se estableció que el costo de producción del T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto) para una cantidad de 900 gramos es de \$1,31 siendo este de menor valor en relación al producto comercial (Mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III).
- ✓ El tiempo de conservación de la mortadela con berenjena y harina de amaranto es relativamente corto porque su durabilidad fluctúa entre

los 20 y 21 días aproximadamente, debido al alto contenido de humedad que representa la adición de estos ingredientes especialmente la berenjena.

- ✓ Se acepta la hipótesis es decir, es factible la utilización de berenjena y harina de amaranto en la elaboración de mortadela tipo Bologna mejorando la calidad y rendimiento.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda utilizar berenjena deshidratada en la elaboración de embutidos escaldados, para obtener una mejor apariencia del producto terminado.
- Para obtener un producto de mejor calidad en el escaldado de mortadela tipo Bologna con berenjena y harina de amaranto se lo debe realizar a 80°C por un tiempo de tres horas, esto con la finalidad de lograr excelentes resultados en su textura.
- Se recomienda profundizar la investigación con mezclas de harinas que posean un alto contenido de gluten, con la finalidad de mejorar la emulsión y con ello la textura del producto final.

V. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) (Aeropuerto, Datos Metereológicos, 2012)
- 2) (INAMHI, 2012).
- 3) Principios de los embutidos . (2007). *Sociedad Unipersonal*.
- 4) La Producción de Berenjena de Almagro aumentará un 20%. (2009). *Berenjena de Almagro* . España .
- 5) *Salud*. (2009). 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>
- 6) Acozar, C. (30 de 12 de 2009). *Amaranto o Celosia* . Recuperado el 25 de 08 de 2012, de <http://lacasaeuropa.blogspot.com/2009/12/amaranto-o-celosia-pan-para-todos.html>
- 7) Almagro. (25 de 06 de 2009). *La producción de Berenjena de Almagro aumentá en un 20%*. Recuperado el 06 de Junio de 2012, de <http://www.sag.gob.hn/files/Infoagro/Cadenas%20Agro/Hortofruticola/OtraInfo/GuiaHortalizas/Berenjena.pdf>
- 8) Bustamante Costa Joaquin, C. F. (2007). *Libro Base del Conocimiento de Berenjena* .
- 9) Carlos, S. A., & Sañudo Aztis, C. (2006). *Calidad de la Canal de Carne y Grasa* .
- 10) Casaca, Á. D. (2005). *Guias Tecnológicas de frutas y Hortalizas*. Costa Rica.
- 11) Castrillón. (1996). Estudió de de Harina de amaranto como sustituto de Harina de trigo .
- 12) Coello, Y. (2010). BERENJENA Y SUS VARIOS USOS.
- 13) FAO, C. (1992). *Produccion y Protección Vegetal N°26 Kiwicha (Amaranthus caudatus)*. Roma, Italia .
- 14) Francisco, C. (2008). *Berenjena* . Armenia : DPVU.

- 15) Gabriela, G. (2008).
- 16) García Oscar, A. I. (1900). "Evaluación físico y proximal de la carne de hamburguesas con harinade saya texturizada.
- 17) Gramolino. (2012). Harina de Amaranto . Quito.
- 18) Guerrero, L. I. (2007). *Tecnología de Carnes*. México: Trillas .
- 19) Guzmán, L. G. (2009). "*Elaboración de mortadela especial con la utilización de la carne de llama(Lama glama)con porcentajes de harina de quinua y fécula de papa*. Guaranda .
- 20) INIAP, E. (2006). Cultivos Andinos Archivos . *Departamento de nutrición Estación Experimental Santa Catalina*. Quito.
- 21) Konemann. (2006). *Botánica, Guía Ilustrado de plantas más de 10000 especies de A , a la Z y como cultivarlas*. México.
- 22) Lara, J. S. (2001). *Historia de la iglesia catolica en el Ecuador*. Quito: Abya - Yala.
- 23) Monar, C. (2.006). Informe Anual INIAP. Bolívar Guaranda Ecuador .
- 24) Mujica Sánchez, A., Berti, M., & Izquierdo, J. (1997). El Cultivo de Amaranto (*Amaranthus spp.*): producción, mejoramiento genético y utilización. Departamento de Agricultura, . Roma – Italia.
- 25) Nieto, C. (2004). *El cultivo de Amaranto* . Quito : Miselanea .
- 26) Pazmiño, J. (2007). Embutidos . *Fabrica Don Diego* . Quito.
- 27) ProChile. (2007). Perfil de Mercado Embutidos – Ecuador,.
- 28) Segura, M. S. (2009). Historia de las plantas en el mundo antiguo. Madrid_ Bilbao.
- 29) Sumar Kalinowski, L. (1982). *Amaranthus caudatus El Pequeño Gigante*. (Tercer Congreso Internacional de Cultivos Andinos, La Paz) Universidad Nacional del Cusco, .

- 30)Tejerino, _ . O. (2005). Guia para el cultivo y el aprovechamiento del Coime o Amaranto (*Amaranthus caudatus* linneo). Convenio Andrés Bello .
- 31)Velez, A. (2010). Berenjena. *Comercio*.
- 32)Yubero, Florián . (16 de 05 de 2010). *AMARANTO, UNA PLANTA ANTIQUISIMA FUENTE DE SANO ALIMENTO*. Recuperado el 24 de 08 de 2012, de <http://lanaveva.wordpress.com/2010/05/16/amaranto-una-planta-antiquisima-fuente-de-sano-alimento/>
- 33) MONTEROS, C., NIETO, C. CAICEDO, C. RIVERA, M. VIMOS, C. 1994. INIAP – ALEGRIA; *Primera Variedad Mejorada de Amaranto para la Sierra Ecuatoriana*. Boletín divulgativo N° 246. 24 p.
- 34)MONAR, C. 1994. Informe Anual de Actividades UVTT-B INIAP, Guaranda-Ecuador. Pp. 58.
- 35)Casaca Ángel Daniel, 2005, *Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola*.
- 36)Acózar Carles, dimecres,2009, *Amaranto y sus beneficios*, de <http://lacasaeuropa.blogspot.com/2009/12/amaranto-o-celosia-pan-para-todos.html>
- 37) Imágenes de Mortadela, recuperado en mayo del 2012, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/7412/1/33145_1.pdf
- 38)FAO. (2001). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/006/W2698S/W2698S00.HTM>

VI. ANEXOS.

Anexo 1: Artículo Científico

“Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) como mejoradores de rendimiento y calidad”.

Alexandra Elizabeth Taticuán Almeida
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador
_____@upec.edu.ec

Resumen.

*La presente investigación tiene como objetivo evaluar la mortadela tipo Bologna utilizando berenjena (*Solanum melongena L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*), como mejoradores de rendimiento y calidad.*

La evaluación de mortadela tipo Bologna, inició con el control de calidad de materia prima, seguido por el molido y curado de las carnes. A continuación se realizó el mezclado de las diferentes formulaciones para cada tratamiento. Al término del proceso se realizó el embutido, escaldado, fileteado, empacado, sellado y almacenado del producto terminado, consiguiendo así una mortadela apta para el consumo humano.

Como elemento estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), y mediante una evaluación sensorial se obtuvo la mayor preferencia entre tratamientos. La concentración del Factor A representa harina de amaranto, con dos niveles de concentración 3,3% y 4,3% y el Factor B con tres niveles de concentración 1,5% - 2,5% y 3,5% de berenjena, cumpliendo un arreglo factorial $A \times B + 1$. Se empleó análisis físico químico, microbiológico y sensorial.

De acuerdo al análisis sensorial y utilizando la prueba de Friedman se concluye que la aceptabilidad en: olor, color, sabor, apariencia, textura y preferencia fue para el tratamiento T1 (3,3% de harina de amaranto y 1,5% de berenjena), cuyo pH fue de 5,95 valor que se encuentra dentro de lo establecido en la norma INEN 1334, el contenido de fibra es de 1.7% y el rendimiento es de 95,56%, considerado como el mejor tratamiento de la investigación realizada.

Abstract.

*The present investigation evaluate the Bologna mortadella using aubergine (*Solanum melongena L.*) and amaranth flour (*Amaranthus caudatus L.*), it will improve the amount and the quality.*

the evaluate of mortadella type Bologna start with the check of quality of prime material, next for the minced and cured of the meat. Next be made the mix of the different formulations to each treatment. The final of the process be made the embutido, scalding, filleted, packed, stamped, and stored of the product finish, having a mortadella good for the consume human.

As statistical element be used a Completely Randomized Design (DCA), and with an sensory evaluate be had the highest preference among treatments. The concentration of the factor A represents amaranth flour, with two levels of concentration 3.3% and 4.3%, the Factor B with three concentration levels of 1.5% - 2.5% and 3.5% of aubergine, complying a factorial arrangement AxB + 1. Be used analysis physical and chemical analysis, microbiological and sensory.

According to the sensory analysis and using the Friedman test, be concluded that the acceptability in: smell, colour, taste, appearance, texture and preference was for the treatment T1 (3.3% amaranth flour and 1.5% of aubergine), whose pH was of 5.95, value that be find according with the standard INEN 1334, the content of fiber is of 1.7% and the performance is of 95.56%, it is considered as the best treatment of the research made.

INTRODUCCIÓN.

Al existir en el Ecuador una gran biodiversidad, de productos agropecuarios de alto valor nutritivo, hace posible obtener productos procesados de buena calidad.

Al conocer que a nivel nacional, regional y local el consumo de berenjena es mínimo, debido a que el cultivo es limitado por sus requerimientos edáficos, sin embargo su alto contenido en fibra ayuda a mejorar el tránsito intestinal; estimula el buen funcionamiento del hígado, favorece la digestión de las grasas ayudando a reducir los niveles de colesterol, actúa como agente antibacteriano y diurético muchas son las bondades que el consumo de la berenjena reporta para la salud.

Los cultivos de amaranto son ancestrales, por lo que es importante dar un valor agregado a este pseudo cereal, el que puede ser usado en la industria alimentaria en forma de harina, por la cantidad de proteína que se encuentra en ella.

Al ser los embutidos productos de consumo rápido y muy apetecibles a todas las edades, esto hace que se utilicen productos como es el caso de almidones, harinas y pseudo cereales, por lo que en esta tesis se ha considerado agregar berenjena y harina de amaranto que por sus características pueden ser aprovechadas de mejor manera por los consumidores.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

- Evaluar la utilización de berenjena (*Solanum melongrna L.*) y harina de amaranto (*Amaranthus caudatus Ll.*) en mortadela tipo Bologna como mejoradores de rendimiento y calidad.

Objetivos Específicos.

- ✓ Fundamentar bibliográficamente la investigación a realizarse con las dos variables como son

berenjena (*Solanum melongena L.*), harina de amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) en la elaboración de mortadela tipo Bologna.

- ✓ Elaborar la mortadela tipo Bologna con la incorporación de berenjena y harina de amaranto en diferentes tratamientos.
- ✓ Efectuar los análisis microbiológicos, organolépticos, físicos – químicos, estabilidad, costos de producción y rendimientos para determinar el o los mejores tratamientos.

MATERIALES Y EQUIPOS.

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

Materia Prima e Insumos.

- Carne de Res.
- Carne de Cerdo.
- Grasa.
- Hielo - Agua Helada.
- Harina.
- Comino molido.
- Pimienta blanca molida.
- Ajo molido.
- Cebolla molida.
- Sal.
- Berenjena.
- Harina de amaranto.
- Eritorbato de sodio.
- Tripolifosfato de Sodio.
- Sal curante.

Materiales del proceso:

- Cutter.
- Molino.
- Embutidor.
- Empacador.
- Marmita.
- Recipientes.
- Utensilios.
- Fundas para empacado al vacío.
- Refrigerador.
- Balanzas.
- Vestimenta apropiada (Guantes, cofia, tapa boca, botas).
- Cronómetro.

- Toallas absorbentes de cocina.
- Platos desechables.
- Vasos.
- Servilletas.

Materiales y sustancias de laboratorio

- pH- metro.
- Termómetro.
- Balanza digital.
- Vestimenta apropiada (Guantes, cofia, tapa boca, botas).
- Licuadora.
- Centrifugadora.
- Estufa.
- Varillas de agitación.
- Vasos de precipitación (50, 100, 250 y 500 mL).
- Erlenmeyer de 500 mL.
- Pipetas de 1 y 10 mL.
- Frascos auto-clavables de 250 mL.
- Autoclave.
- Incubadora.
- Cámara de flujo laminar.
- Cajas Petry.
- Contador de colonias.
- Solución indicador de fenolftaleína, solución alcohólica al 1%.
- Alcohol.
- Agua destilada.
- Solución 0.1 N de Hidróxido de sodio.
- Solución clorada al 1%.

MÉTODOS.

Localización del Experimento.

La fase experimental se realizó en la planta de cárnicos del colegio Jorge Martínez Acosta del cantón Montúfar, ciudad de San Gabriel, provincia del Carchi. Las pruebas sensoriales se las efectuó en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Los análisis de los tratamientos se realizaron en los laboratorios de microbiología y físico químico de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.

Datos Informativos del lugar.

Los datos informativos son:

Tabla 1: Datos Meteorológicos Tulcán

Provincia	Carchi
Cantón	Tulcán
Parroquia	Tulcán
Temperatura	Max: 15.°C Min: 5°C
Altitud:	2980msnm
Clima	Frío
Latitud	00° 44' de latitud norte'
Longitud	77° 43' de longitud occidental

Fuente: Datos meteorológicos del Aeropuerto "Teniente Coronel Luis A. Mantilla" Ciudad: Tulcán

Tabla 2: Datos Meteorológicos Montúfar

Provincia	Carchi
Cantón	Montúfar
Parroquia	San Gabriel
Temperatura	Max: 14,3 Min: 9,5
Altitud:	2860msnm
Clima	Frío
Latitud	00°36' de latitud norte'
Longitud	77°49' de longitud occidental

Fuente: Datos meteorológicos del INAMHI "Estación San Gabriel"

Factores en estudio.

La presente investigación estudió los siguientes factores:

Factor A: Harina de Amaranto.

Se determina por el ajuste de dos porcentajes de harina de amaranto, en la formulación base.

Tabla 3: Porcentajes de extensor cárnico

AMARANTO	
Niveles	Extensor Cárnico
A1	3.3%
A2	4.3%

Fuente: Taticuán, A., 2012

Factor B: Berenjena.

Se estudian tres porcentajes de berenjena, para igualar la formulación de la materia sustituida.

Tabla 4: Porcentaje de berenjena

BERENJENA	
Niveles	Porcentaje de Berenjena
B1	1.5%
B2	2.5%
B3	3.5%

Fuente: Taticuán, A., 2012

T5	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 2.5 %	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 2.5% de Berenjena
T6	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 3.5%	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 3.5% de Berenjena
Testigo	-	-	-

Fuente: Taticuán, A., 2012

Tratamientos.

Para el procesamiento se determina las siguientes combinaciones:

Tabla 5: Tratamientos y Combinaciones

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinación
T1	A1	B1	A1B1
T2	A1	B2	A1B2
T3	A1	B3	A1B3
T4	A2	B1	A2B1
T5	A2	B2	A2B2
T6	A2	B3	A2B3
Testigo	1	1	1

Fuente: Taticuán, A., 2012

Tabla 6: Combinación de factores

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinación
T1	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 1.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 1.5% de Berenjena
T2	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 2.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 2.5% de Berenjena
T3	Harina de amaranto 3.3%	Berenjena en un 3.5%	Se realiza la combinación de un 3.3% de harina de amaranto más el 3.5% de Berenjena
T4	Harina de amaranto 4.3%	Berenjena en un 1.5%	Se realiza la combinación de un 4.3% de harina de amaranto más el 1.5% de Berenjena

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Tipo de diseño.

Se aplicó un Diseño Experimental Completo al Azar (D.C.A.), el mismo que contó con condiciones controladas en sus variables de estudio como son factor A) harina de amaranto y factor B) berenjena, cumpliendo con lo requerido en la elaboración de mortadela, para lo cual se establece el arreglo factorial A x B+1, con un resultado de seis tratamientos con tres repeticiones.

b) Características del ensayo.

Se aplicó un arreglo factorial A x B+1 donde el factor A representa dos niveles y el factor B tres niveles, obteniendo un total de seis tratamientos y el testigo, los cuales se repitieron tres veces.

Número de repeticiones por tratamiento: Tres (3)

Número de tratamientos: Seis (6)

Número de Testigos: Uno (1)

Unidad experimental: El número de unidad experimental es $(t+1 \times r) = 21$

El peso que cada unidad experimental tuvo es 900g de producto a ser procesado, para la obtención de mortadela con berenjena y harina de amaranto.

c) Análisis Estadístico.

Tabla 13: Fuente de Variación

Esquema De Fuentes De Variación	G. L.
Total	20
Tratamientos	5
Repeticiones	2
A % de harina de amaranto	2
B % de berenjena	3
AxB	6
Testigo	1
Error experimental	13

Fuente: Taticuán, A., 2012

d) Análisis funcional.

Se calculó el Coeficiente de Variación (CV) y al existir diferencia estadística en los tratamientos se aplicó varianza ANOVA, prueba de Tukey al 5% y DMS para factores, también se calculó las variables cualitativas o análisis sensorial con la prueba no paramétrica de Friedman, esta variable se realizó con un panel de 30 jueces (catadores) no entrenados, con el fin de conocer la aceptabilidad del producto.

Variables a evaluarse.

d) **VARIABLES CUANTITATIVAS.**

- pH.
- Cenizas.
- Grasa total.
- Proteínas.
- Rendimiento.
- Análisis microbiológico (Escherichia Coli y Salmonella).

e) **VARIABLES CUALITATIVAS (ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO).**

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.
- Apariencia.
- Preferencia.

f) Análisis de costo.

Se determinó el costo de producción del mejor tratamiento en estudio, para posteriormente obtener la relación beneficio costo (RBC), esto después de obtener los rendimientos y evaluar los análisis.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN: Recibir la materia prima e ingredientes a ser utilizados para la elaboración del producto. Este paso se efectuó en la planta de Cárnicos del colegio Jorge Martínez Acosta mismo que cumple con los requisitos exigidos en plantas de procesamiento.

Los equipos y utensilios utilizados en el proceso de elaboración, deben ser de materiales que no representen riesgo a la salud, evitando así la contaminación cruzada. Esto no se da porque los materiales permiten una limpieza y desinfección adecuada

SELECCIÓN: En esta operación se clasificó la carne de acuerdo a su calidad, la misma que depende de la categoría en la cual el animal ha sido clasificado al momento de la recepción en el matadero, esta debe ser de fibra consistente, bien coloreada y seca con un pH entre 5.5 y 6.2, es decir correctamente madura.

PESADO: Se pesa las cantidades exactas de materia prima requerida y variables independientes a ser analizadas berenjena y harina de amaranto, de acuerdo a las formulaciones para ser incorporadas al proceso de elaboración.

TROCEADO: La carne es troceada en fragmentos de 5 a 10cm.

CURADO: Se agregó sal curante (sal de nitrito o nitrito nitrato) a las carnes con un 5% con 12 horas antes del coterizado.

MOLIDO: La carne y el tocino fríos se cortan con un molino de disco de 3 y 4 mm de diámetro respectivamente (juego simple), manteniendo la mezcla entre 2 y 4 °C hasta la siguiente etapa del proceso.

Mezclado.- Se colocó la berenjena troceada, las carnes pesadas previamente agregadas de polifosfato y eritorbato de sodio, de acuerdo a los

porcentajes de cada tratamiento, luego agregar al cutter; para posteriormente poner en funcionamiento el equipo, adicionando el hielo en forma intermitentemente, junto a la harina de maíz, harina de amaranto, condimentos y tocino.

Esta operación se mantuvo hasta obtener una pasta de consistencia blanda y viscosa, tomando en cuenta que la temperatura de la masa no sobrepase los 15°C, por un tiempo de 12 minutos.

EMBUTIDO: A continuación se introduce la pasta mezclada en el cilindro de la embudidora. Se conecta la envoltura de mortadela a las boquillas del embudo y se efectúa el relleno, de esta manera se mete la pasta dentro de la envoltura.

PESADO: Luego del embutido se realizó el pesado el mismo que se realizó antes y después del escaldado para conocer el rendimiento del producto y saber si existe o no pérdidas del producto luego del escaldado.

ESCALDADO: Se realizó con la finalidad de inactivar la acción enzimática, destrucción parcial de los microorganismos, cocimiento del producto, de lo contrario podría alterar las propiedades organolépticas, e incluso podría destruir el valor nutritivo por cambios químicos indeseables generados por las enzimas, utilizando una marmita a una temperatura de 80°C por 2 horas.

ENFRIADO: La aplicación de frío se realizó con agua corriente a temperatura ambiente (12°C).

FILETEADO: Consiste en realizar filetes de la mortadela para poder empacar al vacío con mayor facilidad, así obtenemos un producto con mejor presentación al mercado.

EMPACADO: Se utilizó fundas de alta densidad y se procedió a sellar al vacío.

ETIQUETADO: Posterior al proceso de empacado se procedió a etiquetar, con el objeto de presentar al consumidor información sobre el producto. Según norma INEN 1334-3.

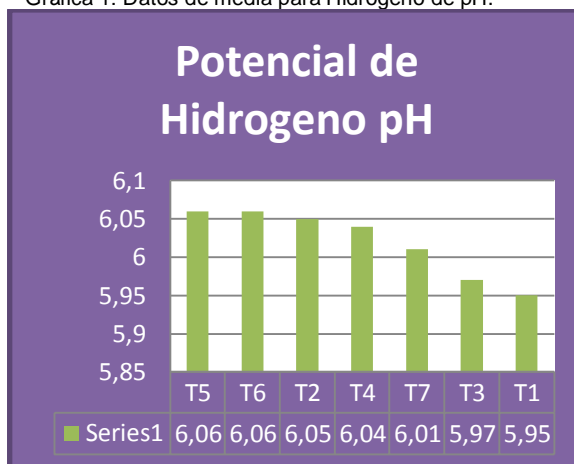
ALMACENADO o REFRIGERADO: Las

mortadelas se almacenaron a temperatura de refrigeración de 1 - 5°C. Con el fin de conservar el producto elaborado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Comportamiento de las medias para el pH.

Gráfica 1: Datos de media para Hidrogeno de pH.



Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el gráfico 2, se indican los valores promedios de pH correspondientes a cada uno de los tratamientos en estudio. Siendo identificados como los dos mejores; T1 (3.3% de harina de amaranto y 1,5% de berenjena) y T3 (4% de harina de amaranto y 2,5% de berenjena), con valores bajos de pH: 5,95 y 5,97 respectivamente.

3.6.1.3. Análisis Organoléptico.

El análisis sensorial se lo realizó para evaluar las características organolépticas del producto (mortadela con berenjena y harina de amaranto). Las características evaluadas fueron: color, olor, sabor, textura, preferencia y apariencia. Para esto se realizó con un panel conformado por treinta personas no entrenadas. La ficha de evaluación sensorial se detalla en el anexo 6, esto según NTE INEN 774, las características evaluadas en el producto final por cada uno de los catadores fueron: color, olor, sabor, textura preferencia y apariencia.

Los datos registrados se los evaluó a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

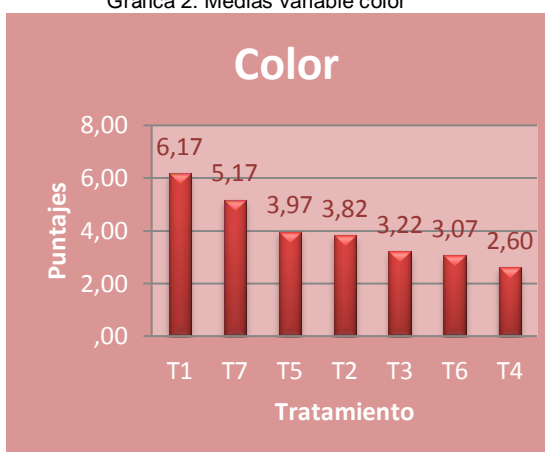
$$X_R^2 = \frac{12}{rt(t+1)} \sum R^2 - 3r(t+1)$$

Dónde:

- X_r^2 = Chi Cuadrado.
- r = Número de degustadores
- t = Tratamientos
- ΣR^2 = Sumatoria de los rangos al cuadrado

Caracterización del color en los tratamientos analizados.

Gráfica 2: Medias variable color



Fuente: Taticuán, A., 2012

Al realizar la prueba de Friedman, indica que el chi-cuadrado es altamente significativo. Ya que el tratamiento con mejor color fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento **T4** (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Caracterización del olor en los tratamientos analizados.

Gráfica 3: Medias variable olor.



Fuente: Taticuán, A., 2012.

El chi-cuadrado es altamente significativo. Se puede observar que el tratamiento con mejor olor fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento **T4** (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Caracterización del sabor en los tratamientos analizados.

Gráfica4: Medias de la Variable Sabor



Fuente: Taticuán, A., 2012.

Los tratamiento con mejor sabor fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%) seguido por **T7**. En donde el chi-cuadrado es altamente significativo. Y en el último rango se encuentra el tratamiento **T4** (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Caracterización de apariencia en los tratamientos analizados.

Gráfica 5: Medias Variable Apariencia



Fuente: Taticuán, A., 2012

Se observa que los tratamientos analizados por chi-cuadrado son altamente significativos, en donde el tratamiento con mejor apariencia fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Caracterización de textura en los tratamientos analizados

Gráfica 6: Medias Variable Textura

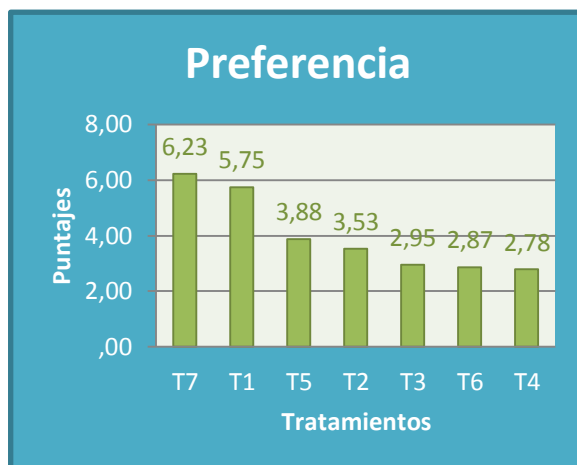


Fuente: Taticuán, A., 2012

Es altamente significativo el valor de valor de chi-cuadrado. En donde el tratamiento con mejor textura fue **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%) seguido por **T7**. Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Caracterización de preferencia en los tratamientos analizados.

Gráfica 9: Medias Variable Preferencia



Elaborado por: Taticuán, A., 2012

En el análisis realizado para chi-cuadrado, se obtuvo que el tratamiento con mejor sabor fue **T7** (testigo), seguido por **T1** (berenjena 1,5% y harina de amaranto 3,3%). Y en el último rango se encuentra el tratamiento T4 (berenjena 2,5% y harina de amaranto 4,3%).

Prueba de Aceptabilidad

Para establecer el mejor tratamiento se determinó que para cada una de las características organolépticas se realizarán un cuadro de resumen organoléptico que permite apreciar el grado de aceptabilidad. Se calculó las medias para cada atributo con los valores de la sumatoria para cada uno de los degustadores en los tratamientos.

Cuadro1: Aceptabilidad de características organolépticas

Característica Organoléptica	Tratamientos							Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
Color	6,17	3,82	3,22	2,60	3,97	3,07	5,17	28,02
Olor	6,13	4,15	2,75	2,58	4,1	3,02	5,27	28,00
Sabor	5,82	4,67	2,95	2,62	3,5	2,77	5,68	28,01
Apariencia	5,78	3,77	3,72	2,62	3,28	3,2	5,63	28,00
Textura	5,83	3,62	3,58	2,63	3,65	3,2	5,48	27,99
Preferencia	5,75	3,53	2,95	2,78	3,88	2,87	6,23	27,99
Σ	35,48	23,56	19,17	15,83	22,38	18,13	33,46	168,01
\bar{x}	5,91	3,93	3,20	2,64	3,73	3,02	5,58	28,00
%	21,12	14,02	11,41	9,42	13,32	10,79	19,92	100

Fuente: Taticuán, A., 2012

CONCLUSIONES.

1. El análisis sensorial determinó que el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto), seguido del Testigo (T7) mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III.
2. Respecto al rendimiento de la mortadela Bologna con berenjena y harina de amaranto, se obtiene que el mayor rendimiento, corresponde al T1. (con rendimiento del 95,56%).
3. Se determinó que la adición en diferentes proporciones de berenjena y harina de amaranto influyen en el valor del pH, siendo así que, el T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto), T3 (2,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto) tienen un valor de 5,95 – 5,97 y 6,01 respectivamente, valor permitido por la norma INEN 1340, lo que no sucede con los tratamientos T5 y T6 en los cuales el porcentaje de berenjena y harina de amaranto es mayor, lo que hace que el pH aumente, afectando significativamente el tiempo de vida útil del producto.
4. En cuanto al análisis de fibra (g/100g), el T1 (1,5% berenjena y 1,3% harina de amaranto), obtuvo 1,7 g/100g, siendo este mayor, al valor relacionado con el testigo comercial (Mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III).
5. Se estableció que el costo de producción del T1 (1,5% de berenjena y 3,3% de harina de amaranto) para una cantidad de 900 gramos es de \$1,31 siendo este de menor valor en relación al producto comercial (Mortadela Bologna de marca Fraile de tipo III).
6. El tiempo de conservación de la mortadela con berenjena y harina de amaranto es relativamente corto porque su durabilidad fluctúa entre los 20 y 21 días aproximadamente, debido al alto contenido de humedad que representa la adición de estos ingredientes especialmente la berenjena.
7. Se acepta la hipótesis es decir, es factible la utilización de berenjena y harina de amaranto en la elaboración

de mortadela tipo Bologna mejorando la calidad y rendimiento.

RECOMENDACIONES.

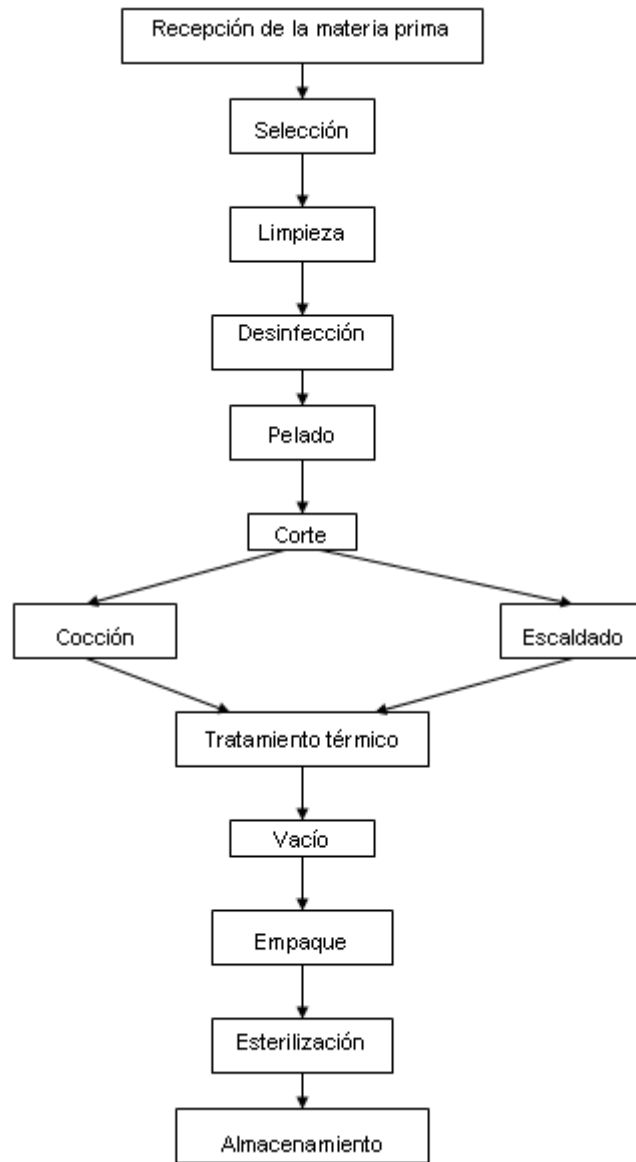
1. Se recomienda utilizar berenjena deshidratada en la elaboración de embutidos escaldados, para obtener una mejor apariencia del producto terminado.
2. Para obtener un producto de mejor calidad en el escaldado de mortadela tipo Bologna con berenjena y harina de amaranto se lo debe realizar a 80°C por un tiempo de tres horas, esto con la finalidad de lograr excelentes resultados en su textura.
3. Se recomienda profundizar la investigación con mezclas de harinas que posean un alto contenido de gluten, con la finalidad de mejorar la emulsión y con ello la textura del producto final.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- (Aeropuerto, Datos Meteorológicos, 2012)
(INAMHI, 2012).
- Principios de los embutidos . (2007). *Sociedad Unipersonal*.
- La Producción de Berenjena de Almagro aumentará un 20%. (2009). *Berenjena de Almagro* . España .
- Salud*. (2009). 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>
- Acozar, C. (30 de 12 de 2009). *Amaranto o Celosia* . Recuperado el 25 de 08 de 2012, <http://lacasaeuropa.blogspot.com/2009/12/amaranto-o-celosia-pan-para-todos.html>
- ALMAGRO. (25 de 06 de 2009). *La producción de Berenjena de Almagro aumentará en un 20%*. Recuperado el 06 de Junio de 2012, de <http://www.sag.gob.hn/files/Infoagro/Cadenas%20Agro/Hortofruticola/OtraInfo/GuiaHortalizas/Berenjena.pdf>
- Bustamante Costa Joaquin, C. F. (2007). *Libro Base del Conocimiento de Berenjena*.
- Carlos, S. A., & Sañudo Aztis, C. (2006). *Calidad de la Canal de Carne y Grasa* .
- Casaca, Á. D. (2005). *Guías Tecnológicas de frutas y Hortalizas*. Costa Rica.
- Castrillón. (1996). Estudió de de Harina de amaranto como sustituto de Harina de trigo

- Coello, Y. (2010). BERENJENA Y SUS VARIOS USOS.
- FAO, C. (1992). *Produccion y Protección Vegetal N°26 Kiwicha (Amaranthus caudatus)*. Roma, Italia .
- Francisco, C. (2008). *Berenjena* . Armenia : DPVU.
- Gabriela, G. (2008).
- García Oscar, A. I. (1900). "Evaluación físico y proximal de la carne de hamburguesas con harinade saya texturizada.
- Gramolino. (2012). Harina de Amaranto . Quito.
- Guerrero, L. I. (2007). *Tecnología de Carnes*. México: Trillas .
- Guzmán, L. G. (2009). "*Elaboración de mortadela especial con la utilización de la carne de llama(Lama glama)con porcentajes de harina de quinua y fecula de papa*. Guaranda .
- INIAP, E. (2006). Cultivos Andinos Archivos . *Departamento de nutrición Estación Esperimental Santa Catalina*. Quito.
- Konemann. (2006). *Botánica, Guía Ilustrado de plantas más de 10000 especies de A , a la Z y como cultivarlas*. México.
- Lara, J. S. (2001). *Historia de la iglesia catolica en el Ecuador*. Quito: Abya - Yala.
- MONAR, C. (2.006). Informe Anual INIAP. Bolívar Guaranda Ecuador .
- MUJICA SÁNCHEZ, A., BERTI, M., & IZQUIERDO, J. (1997). El Cultivo de Amaranto (*Amaranthus spp.*): producción, mejoramiento genético y utilización. Departamento de Agricultura, . Roma – Italia.

Anexo 2: Diagrama de elaboración de Mortadela.



Anexo 3: Pesos y Rendimientos del producto terminado.

$$\text{Rendimiento: } \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Tratamientos	Pesos de producto terminado		
	R1 (g)	R2 (g)	R3 (g)
T1	905	907	909
T2	895	870	883
T3	840	845	850
T4	850	849	851
T5	889	885	884
T6	895	898	897
T7	890	888	889

Tratamientos	Porcentaje del Rendimiento			
	R1 %	R2 %	R3 %	Promedio %
T1	100,56	100,78	101,00	100,78
T2	99,44	96,67	98,11	98,07
T3	93,33	93,89	94,44	93,89
T4	94,44	94,33	94,56	94,44
T5	98,78	98,33	98,22	98,44
T6	99,44	99,78	99,67	99,63
T7	98,89	98,67	98,78	98,78

Anexo 4: Pruebas de materia prima.

Análisis	Datos obtenidos de Carnes	
	Res	Cerdo
Ph	5,91	5,80
Acidez	0,9 %	0,7%
Porcentaje de Humedad	2,49 g	3,01 g
Agua libre	0,2%	0,9%
Retención del % de agua	1,90 mL	1,50 mL

Muestras	Evaluación sensorial			
	Olor	Jugosidad	Suavidad	Aceptación
Carne de res	Buena	Buena	Buena	Buena
Carne de cerdo	Buena	Buena	Buena	Buena

Anexo 5: Hoja de Observación de materia prima.

Materia Prima	Datos Analizados		
	Apariencia	Color	Olor
Harina de Amaranto	Buena	Bueno	Bueno
Berenjena	Buena	Bueno	Bueno

Propiedades de berenjena

Valor nutricional de la berenjena	
Agua (%)	92
Glúcidos (g)	2.20-2.49
Proteínas (g)	0.90-1.24
Grasas (g)	0.18-0.40
Fibras alimentarias (g)	2.00-2.82
Valor energético (kcal)	15.00-17.08

Grados de calidad del amaranto.

grado	Masa hectolítrica (Kg/hl)	Tamaño del grano (mm)	Granos rojos /rosados (%)	Color predominante del grano	Forma del grano
1	≥ 83	≥1,4	≤0,5	Blanco /crema	Ovoidea
2	78- 82	1,17- 1,3	≤2	Blanco /crema	ovoidea

Anexo 6: Hoja de Cataciones.

UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI

Edad:..... fecha:.....

Nombre:

La presente hoja tiene como finalidad, conocer los aspectos sensoriales de mortadela, como apoyo en el tema de tesis titulado "Evaluación de mortadela tipo Bologna utilizando Berenjena (*Selagin, oleracea L.*) y harina de Amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) como mejoradores de rendimiento y calidad.

Se le sugiere degustar las muestras recibidas que corresponden a los tratamientos T125, T322, T512, T222, T432, T675, T272 en las cuales se averigua:

- Color.- Característico a la mortadela.
- Olor.- Presenta un olor propio a sus componentes.
- Sabor.- Agradable al paladar.
- Apariencia.- Debe estar exenta de materias extrañas y no debe estar muy pegajosa.
- Textura.- Firme, consistente.
- Preferencia.- Se evaluará de acuerdo al grado de aceptación de las características anteriores.

Se sugiere enjuague la boca después de cada degustación. Para esto debe conocer las siguientes escalas:

Me disgusta	1
Me disgusta poco	2
No me disgusta	3
Me gusta poco	4
Me gusta	5
Me gusta mucho	6
Me gusta extremadamente	7

TABLA DE DEGUSTACIÓN

	T125	T322	T512	T222	T432	T675	T272
Color							
Olor							
Sabor							
Apariencia							
Textura							
Preferencia							

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 7: Análisis de Laboratorio.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 078 - 2012 Ibarra, 08 de octubre de 2012

Análisis solicitado por: Sra. Alejandra Talcahuán Almeida

Número de muestras: 006, molibdena

Fecha de recepción de las muestras: 01 de octubre de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		Metodo de ensayo
		Testigo	Tratamiento	
Contenido Acuoso	g/100 g	64,67	65,09	AOAC 925.10
Cenizas	g/100 g	3,84	3,87	AOAC 923.03
Proteína	g/100 g	9,84	9,7	AOAC 920.87
Extracto Etéreo	g/100 g	6,38	6,78	AOAC 920.85
Fibra	g/100 g	0,5	1,7	AOAC 985.29
Carbohidratos Totales	g/100 g	15,27	14,56	Cálculo
Energía	Kcal/100 g	157,86	158,06	Cálculo
Recuento Estándar en placa	UFC/g	40	25	AOAC 989.10
Recuento de Coliformes	UFC/g	0	0	
Recuento E. coli	UFC/g	0	0	
Salmonella spp. (pres/ausencia 25 g)	pres./ausencia	ausencia	ausencia	AOAC 967.26

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:





Bioq. José Luis Moreno
Analista

Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria Pedro El Ciego
Teléfono: (06) 2 263-461. Casilla 199
Calle 2609-450 2 640-00 P.O. Box 101
E-mail: info@un-norte.edu.ec
www.un-norte.edu.ec

Anexo 8: Variable Color.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS							TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			
P1	5	4	4	3	4	3	5	28,33	4,05	
P2	6	4	4	3	5	3	5	28,68	4,10	
P3	6	4	5	3	4	3	4	29,34	4,19	
P4	6	4	4	4	5	4	5	31,36	4,48	
P5	7	4	5	3	5	4	4	31,03	4,43	
P6	7	4	5	4	5	5	6	35,04	5,01	
P7	7	2	2	4	4	4	5	28,04	4,01	
P8	7	3	4	5	4	3	5	32,99	4,71	
P9	5	5	4	3	4	3	4	28,33	4,05	
P10	6	4	4	5	3	4	5	30,34	4,33	
P11	5	4	2	2	4	3	6	25,34	3,62	
P12	4	5	4	3	4	4	5	29,00	4,14	
P13	5	4	4	4	5	4	5	30,34	4,33	
P14	4	4	5	3	4	5	4	29,33	4,19	
P15	5	4	2	3	3	3	4	24,00	3,43	
P16	6	6	4	4	4	4	5	34,65	4,95	
P17	5	5	4	4	5	6	5	34,00	4,86	
P18	5	4	4	4	4	3	5	28,67	4,10	
P19	6	4	4	4	3	4	4	29,33	4,19	
P20	6	5	4	5	5	4	5	34,99	5,00	
P21	5	4	2	4	3	3	4	25,66	3,67	
P22	6	5	4	3	4	4	2	27,67	3,95	
P23	5	4	5	4	5	4	4	30,34	4,33	
P24	5	3	3	3	5	3	5	26,67	3,81	
P25	5	3	4	3	5	3	6	29,66	4,24	
P26	4	5	4	3	5	4	5	29,67	4,24	
P27	5	6	4	3	4	5	5	32,00	4,57	
P28	5	2	2	3	2	4	6	23,01	3,29	
P29	5	1	4	3	3	3	7	26,33	3,76	
P30	5	4	3	4	4	4	4	28,33	4,05	
TOTAL	161,81	120,00	111,68	107,98	122,68	112,34	145,98	882,47	8,40	
x	5,39	4,00	3,72	3,60	4,09	3,74	4,87	29,42	134,47	

Anexo 9: Variable Olor

PANELISTAS	TRATAMIENTOS						TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
P1	4	4	4	3	2	4	4	25,33	3,62
P2	6	4	3	3	4	3	4	26,67	3,81
P3	4	3	3	3	4	3	4	24,33	3,48
P4	6	4	2	4	5	4	3	27,34	3,91
P5	4	5	3	3	4	2	5	26,33	3,76
P6	5	5	3	3	5	4	5	30,66	4,38
P7	5	3	3	3	3	4	4	24,67	3,52
P8	6	4	4	4	4	4	6	32,00	4,57
P9	5	5	2	3	5	3	3	25,67	3,67
P10	5	4	2	4	3	3	4	25,00	3,57
P11	6	4	1	2	4	2	5	23,67	3,38
P12	5	5	3	2	5	4	6	29,01	4,14
P13	5	4	3	2	4	4	3	25,66	3,67
P14	5	3	4	3	3	4	3	25,33	3,62
P15	6	4	3	2	4	4	5	28,33	4,05
P16	5	4	3	3	2	3	6	27,32	3,90
P17	4	5	4	3	4	3	5	28,00	4,00
P18	5	3	3	2	4	2	4	23,99	3,43
P19	4	2	4	3	2	5	4	24,00	3,43
P20	6	4	4	4	4	3	5	30,99	4,43
P21	5	5	3	4	4	3	6	29,34	4,19
P22	5	2	3	3	4	3	3	22,67	3,24
P23	5	5	3	4	5	4	4	30,00	4,29
P24	4	2	3	3	5	3	5	24,67	3,52
P25	5	4	4	3	4	4	5	28,34	4,05
P26	4	5	4	3	3	4	7	30,00	4,29
P27	6	5	3	4	4	3	4	28,67	4,10
P28	5	4	4	4	6	3	5	29,35	4,19
P29	6	1	4	3	1	2	5	22,99	3,28
P30	6	5	4	4	5	3	5	32,00	4,57
TOTAL	150,68	114,69	98,31	94,33	118,31	99,67	136,34	812,33	7,74
x	5,02	3,82	3,28	3,14	3,94	3,32	4,54	27,08	123,78

Anexo 10: Variable Sabor.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS						TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
P1	4	3	3	4	3	3	4	24,00	3,43
P2	5	5	2	4	5	2	5	27,67	3,95
P3	5	5	4	3	4	4	5	30,00	4,29
P4	5	5	3	3	4	3	5	28,00	4,00
P5	5	6	3	4	4	3	5	29,67	4,24
P6	5	6	3	4	4	4	5	31,00	4,43
P7	5	5	3	3	6	4	6	31,67	4,52
P8	4	4	3	4	4	4	5	28,99	4,14
P9	4	5	4	2	5	3	4	26,67	3,81
P10	5	4	5	4	4	3	5	30,33	4,33
P11	6	2	2	2	1	2	5	20,00	2,86
P12	5	5	3	3	4	4	6	31,32	4,47
P13	5	3	3	4	3	3	4	25,66	3,67
P14	6	4	4	3	5	4	6	31,34	4,48
P15	5	4	4	3	3	3	6	27,01	3,86
P16	6	3	3	3	2	3	5	25,99	3,71
P17	5	4	3	2	4	4	5	27,33	3,90
P18	4	5	3	3	4	2	4	26,32	3,76
P19	4	3	4	4	3	3	5	26,00	3,71
P20	4	5	3	4	5	3	6	30,66	4,38
P21	5	5	3	4	3	4	4	27,34	3,91
P22	6	5	5	3	3	4	4	30,66	4,38
P23	6	4	4	3	4	4	4	29,99	4,28
P24	5	4	5	3	3	4	4	29,32	4,19
P25	6	5	3	3	4	4	5	30,66	4,38
P26	5	5	5	5	3	3	6	30,68	4,38
P27	6	5	3	2	6	4	3	29,33	4,19
P28	5	5	4	3	5	4	5	30,67	4,38
P29	7	1	5	3	1	2	6	25,00	3,57
P30	5	5	3	3	5	4	6	29,55	4,22
TOTAL	152,34	130,00	106,32	98,20	114,99	102,32	148,66	852,83	8,12
x	5,08	4,33	3,54	3,27	3,83	3,41	4,96	28,43	129,96

Anexo 11: Variable Apariencia.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS							TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			
P1	5	5	4	5	3	4	5	31,33	4,48	
P2	4	5	4	3	4	2	5	27,33	3,90	
P3	5	4	5	2	4	4	4	27,34	3,91	
P4	5	4	5	2	5	4	5	30,00	4,29	
P5	5	4	3	3	5	3	6	28,34	4,05	
P6	5	5	5	4	6	5	5	34,01	4,86	
P7	5	3	4	3	3	4	5	26,67	3,81	
P8	5	4	6	3	4	3	5	31,32	4,47	
P9	4	3	2	3	4	4	4	24,00	3,43	
P10	5	3	4	4	4	5	5	30,00	4,29	
P11	5	2	2	2	2	3	4	20,00	2,86	
P12	6	4	4	2	4	3	6	30,32	4,33	
P13	5	4	2	3	3	4	6	26,34	3,76	
P14	5	4	6	4	5	5	5	34,00	4,86	
P15	5	4	4	4	3	4	6	29,34	4,19	
P16	4	3	4	4	3	4	6	28,66	4,09	
P17	4	5	5	4	4	3	5	30,33	4,33	
P18	5	4	3	4	5	3	4	28,33	4,05	
P19	4	3	5	3	2	2	5	24,33	3,48	
P20	5	5	4	3	4	5	5	30,34	4,33	
P21	5	5	3	4	3	4	6	30,00	4,29	
P22	6	3	2	4	3	4	5	26,34	3,76	
P23	6	5	5	3	5	5	5	34,00	4,86	
P24	5	2	2	3	2	3	5	21,01	3,00	
P25	5	6	4	4	3	4	4	29,34	4,19	
P26	5	5	5	4	4	4	6	33,33	4,76	
P27	6	6	4	2	4	3	4	29,33	4,19	
P28	6	2	3	3	4	2	4	23,34	3,33	
P29	6	2	5	4	2	2	4	24,01	3,43	
P30	6	5	3	3	4	3	5	29,00	4,14	
TOTAL	151,01	116,69	116,01	99,66	111,33	108,00	149,33	852,03	8,11	
x	5,03	3,89	3,87	3,32	3,71	3,60	4,98	28,40	129,83	

Anexo 12: Variable Textura.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS							TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			
P1	4	3	4	4	3	4	5	26,34	3,76	
P2	3	4	3	3	4	3	6	25,34	3,62	
P3	6	6	5	2	4	4	4	30,34	4,33	
P4	5	4	5	2	5	4	5	29,34	4,19	
P5	4	5	3	2	4	4	5	27,66	3,95	
P6	5	5	4	4	6	4	5	33,33	4,76	
P7	5	4	4	3	3	5	6	28,68	4,10	
P8	5	4	5	3	3	4	5	29,33	4,19	
P9	4	3	4	2	4	5	4	26,66	3,81	
P10	4	4	4	4	4	4	4	27,67	3,95	
P11	5	3	2	3	3	2	5	22,34	3,19	
P12	6	4	4	3	5	3	6	31,33	4,48	
P13	5	4	4	3	4	3	5	27,34	3,91	
P14	5	4	5	4	4	4	6	32,00	4,57	
P15	5	3	4	4	3	4	6	29,33	4,19	
P16	6	3	4	3	3	4	6	28,67	4,10	
P17	5	4	5	3	4	4	4	29,33	4,19	
P18	6	3	3	5	4	4	4	28,34	4,05	
P19	7	2	5	3	4	3	4	27,67	3,95	
P20	6	5	3	5	4	3	5	32,32	4,62	
P21	5	4	2	3	4	3	5	25,67	3,67	
P22	4	6	1	3	2	4	3	23,33	3,33	
P23	6	4	2	3	5	5	5	30,66	4,38	
P24	5	1	2	3	2	3	5	21,00	3,00	
P25	5	5	5	4	4	3	4	30,00	4,29	
P26	5	6	5	4	5	4	5	34,33	4,90	
P27	6	5	3	2	5	3	4	28,00	4,00	
P28	6	1	5	3	3	2	5	25,00	3,57	
P29	5	2	4	4	2	3	5	24,67	3,52	
P30	5	4	3	4	5	4	6	31,00	4,43	
TOTAL	152,34	116,98	111,01	98,00	115,00	108,01	145,68	847,02	8,07	
x	5,08	3,90	3,70	3,27	3,83	3,60	4,86	28,23	129,07	

Anexo 13: Variable Preferencia.

PANELISTAS	TRATAMIENTOS						TESTIGO	Total	X
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
P1	4	3	3	5	4	4	5	28,33	4,05
P2	4	2	2	3	3	3	5	23,32	3,33
P3	5	5	5	3	4	3	6	31,99	4,57
P4	5	4	3	3	4	3	5	27,33	3,90
P5	5	4	3	3	4	2	5	25,01	3,57
P6	4	4	5	3	5	4	5	31,32	4,47
P7	5	3	3	3	3	4	6	26,34	3,76
P8	5	4	5	4	4	4	6	32,00	4,57
P9	4	4	3	3	4	3	4	24,34	3,48
P10	6	4	4	3	5	5	6	32,67	4,67
P11	5	2	3	2	2	3	5	22,33	3,19
P12	5	5	4	4	5	3	6	31,67	4,52
P13	6	3	3	4	4	5	6	30,34	4,33
P14	4	3	4	4	5	4	6	30,00	4,29
P15	5	5	3	4	3	4	5	28,67	4,10
P16	5	3	4	3	4	5	6	30,00	4,29
P17	5	4	4	4	5	4	5	30,34	4,33
P18	6	2	2	4	3	3	5	24,67	3,52
P19	5	3	4	3	3	2	4	24,66	3,52
P20	5	6	4	3	4	3	6	31,99	4,57
P21	6	5	2	4	3	3	6	29,66	4,24
P22	5	5	3	3	2	3	5	26,33	3,76
P23	6	5	4	4	6	3	5	33,00	4,71
P24	5	4	3	4	2	3	4	24,67	3,52
P25	4	4	3	2	5	4	6	28,33	4,05
P26	6	5	5	4	5	3	6	34,00	4,86
P27	5	5	4	3	4	3	3	27,66	3,95
P28	6	2	3	3	4	3	6	27,00	3,86
P29	5	3	4	4	2	4	7	28,67	4,10
P30	5	5	1	4	6	3	6	30,66	4,38
TOTAL	150,67	117,32	103,99	102,34	117,99	102,34	162,65	857,30	8,16
x	5,02	3,91	3,47	3,41	3,93	3,41	5,42	28,58	130,64

Anexo 14: Normas INEN para Grasa Total.

CDU 637.5



AL 03.02-302

**Norma
Ecuatoriana**

**CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS.
DETERMINACION DE LA GRASA TOTAL.**

**INEN 778
1985-05**

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de grasa total en carne y productos cárnicos.

2. TERMINOLOGIA

2.1 **Contenido de grasa total.** Es la cantidad de grasa extraída bajo las condiciones descritas en la presente norma.

3. RESUMEN

3.1 Someter a ebullición la muestra con ácido clorhídrico diluido, para liberar los lípidos ocluidos; filtrar, secar y extraer la grasa retenida en el filtro mediante solvente.

4. INSTRUMENTAL

4.1 **Picadora mecánica de carne. (molino).** Tipo de laboratorio, provisto de una placa cribada con orificios de un diámetro máximo de 4 mm u otro equipo que produzca una pasta homogénea.

4.2 **Matraz Erlenmeyer,** de 250 cm³

4.3 **Cartucho o dedal de extracción,** de papel filtro.

4.4 **Algodón,** desengrasado.

4.5 **Aparato de extracción,** continuo o semicontinuo, con matraz de extracción de aproximadamente 150 cm³.

4.6 **Baño de arena,** o baño de agua con calentamiento eléctrico.

4.7 **Estufa,** con regulador de temperatura ajustable en 103 ± 2°C.

4.8 **Desecador,** con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.

4.9 **Vidrio de reloj,** o placa Petri, de un diámetro mínimo de 80 mm.

(Continúa)

4.10 Balanza analítica, sensible a 1 mg.

4.11 Papel filtro, cualitativo, de velocidad de filtración media.

4.12 Papel azul de tornasol.

4.13 Núcleos de ebullición.

5. REACTIVOS

5.1 Solvente de extracción: n-hexano o alternativamente éter de petróleo que destile entre 40°C y 60°C, con índice de bromo menor a 1. Para uno u otro solvente, el residuo de la evaporación no debe exceder de 2 mg por cada 100 cm³.

5.2 Solución aproximada 4 N de ácido clorhídrico. Diluir 100 cm³ de ácido clorhídrico concentrado ($d = 1,19 \text{ g/cm}^3$ a 20°C) en 200 cm³ de agua y mezclar perfectamente.

5.3 Agua destilada, o de pureza equivalente.

6. PREPARACION DE LA MUESTRA

6.1 La preparación de la muestra se realizará de acuerdo al Anexo A, de la Norma INEN 776.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

7.2 Secar el matraz del aparato de extracción que contiene los núcleos de ebullición, en la estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$, durante una hora; dejar enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar con aproximación a 1 mg.

7.3 Pesar 5 g de la muestra preparada, con aproximación a 1 mg, en el matraz Erlenmeyer de 250 cm³; adicionar 50 cm³ de ácido clorhídrico 4 N y cubrir el matraz con vidrio de reloj.

7.4 Calentar el matraz Erlenmeyer, hasta que el contenido comience a hervir; mantener a ebullición lenta, durante una hora, agitando ocasionalmente. Luego, añadir 150 cm³ de agua caliente.

7.5 Humedecer el papel filtro plegado y colocarlo en un embudo de vidrio; luego verter el contenido caliente del matraz Erlenmeyer en el filtro plegado.

(Continúa)

7.6 Lavar el matraz Erlenmeyer y el vidrio de reloj tres veces con agua caliente, vertiendo el agua de lavado sobre el papel filtro.

7.7 Lavar el filtro y su contenido con agua caliente, hasta que el agua de lavado no produzca cambio en el color del papel azul de tornasol.

7.8 Colocar en la estufa el Erlenmeyer de la extracción y su vidrio de extracción conjuntamente con el papel filtro colocado sobre otro vidrio de reloj o en la placa de Petri y someterlos a secado, en la estufa, durante una hora y a $103 \pm 2^\circ\text{C}$; finalmente enfriar en el desecador.

7.9 Enrollar el papel filtro y colocarlo en el cartucho de extracción; retirar todo vestigio de grasa del vidrio de reloj o de la placa de Petri usando algodón humedecido con el solvente de extracción y transferir el algodón al cartucho.

7.10 Colocar el cartucho en el aparato de extracción y verter el solvente de extracción en el matraz del aparato de extracción, seco.

7.11 Lavar el interior del matraz Erlenmeyer y su vidrio de reloj con el solvente de extracción, recogiendo en el matraz de extracción. La cantidad total del solvente equivaldrá a una y media o dos veces la capacidad del tubo de extracción del aparato; acoplar el matraz al aparato de extracción.

7.12 Calentar el matraz de extracción durante cuatro horas en el baño de agua, o de arena u otro adecuado, manteniendo una ebullición constante.

7.13 Luego de la extracción, retirar del aparato de extracción el matraz que contiene el líquido y destilar el solvente.

7.14 Secar en la estufa el matraz de extracción durante una hora, a $103 \pm 2^\circ\text{C}$, dejar enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar con aproximación a 1 mg.

7.15 Repetir las operaciones de secado y pesaje hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas no difieran en más del 0,1% de la masa de la muestra original.

8. CALCULOS

8.1 El contenido de grasa total en carne y productos cárnicos se determina mediante la ecuación siguiente:

$$GT = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

GT = Contenido de grasa total, en porcentaje de masa.

m = Masa de la muestra analizada, en gramos.

m_1 = Masa del matraz de extracción, con los núcleos de ebullición, en gramos.

m_2 = Masa del matraz de extracción, núcleos de ebullición y grasa extraída, después del secado, en g
(Continúa)

9. ERRORES DE METODO

9.1 La diferencia entre los resultados de dos determinaciones efectuadas por duplicado no debe exceder del 0,5 g de grasa total por 100 g de muestra; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

10. INFORME DE RESULTADOS

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

10.2 En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

10.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

INEN

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

"ALMACEN"
Almacén

DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, mortadela, requisitos.

AL 03.02-405

DDU: 697.5

CIU: 3111

ICS: 67.120.10

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS MORTADELA REQUISITOS	NTE INEN 1 340:96 Primera revisión 1996-11
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la mortadela.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que deben cumplir las mortadelas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Mortadela. 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;">4. DISPOSICIONES GENERALES</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): $5,0 \times 10^5$ UFC*/g.</p> <p>* Unidades formadoras de colonias.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

- 5.1 La mortadela debe presentar color, olor y sabor propio y característicos del producto y estar exenta de olores y sabores anormales.
- 5.2 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.
- 5.3 La mortadela no debe presentar alteraciones o deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exenta de materias extrañas.
- 5.4 La mortadela debe elaborarse con carne y tejidos comestibles, en perfecto estado de conservación.
- 5.5 En la fabricación no debe utilizarse grasa de bovino en porcentaje superior o en sustitución del tocino.
- 5.6 El producto debe estar exento de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.
- 5.7 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.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

- 6.1.1 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 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Poli-fosfatos (P ₂ O ₅)	3 000	NTE INEN 782

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

- 6.1.2 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	Mín.	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

6.1.3 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	MÉTODO 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	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^6$
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

6.2 Requisitos complementarios

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

6.2.2 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.

(Continúa)

9. ROTULADO

9.1 El rotulado de los envases y paquetes debe cumplir con las especificaciones de la NTE INEN 1 334.

(Continúa)

1996.006

Anexo 16: Formulación del tratamiento Base.

Materia prima	%	G	Kg
Carne de res	47	470	0,47
Carne de cerdo	9,7	97	0,097
Tocino	71	71	0,071
Hielo	15	150	0,15
Berenjena	1,5	15	0,015
Harina	2	20	0,02
Harina amaranto	3,3	33	0,033
Condimentos y aditivos			
Sal nitrificada	0.5	5,12	0,00512
Sal	2, 058	20	0,02
Ajo	0,09	0,95	0,00095
comino	0.45	4,5	0,0045
Cebolla	0,1	10,9	0,0109
Ajino-moto	0,1	0,5	0,0005
Polifosfatos	0.2	2,02	0,00202
Eritorbato	0.03	0,31	0,00031
TOTAL	90,03	900,3	0,9003

Anexo 17: Vocabulario técnico.

<p>Nutrición: es el proceso a través del cual el organismo absorbe y asimila las sustancias necesarias para el funcionamiento del cuerpo.</p>
<p>Berenjena: es de la familia de las <i>Solanáceas</i>, pertenece a la especie silvestre <i>Solanum melongena</i>, variedad es <i>culentum</i>. Es una planta de climas cálidos o templados, es muy sensible al frío y necesita un periodo de crecimiento caliente, para poder disfrutar de una buena cosecha y de su óptimo sabor.</p>
<p>Amaranto: es igual que la quínoa, es considerada como un pseudo cereal, que tiene propiedades similares a las de los cereales pero botánicamente no lo es aunque todo el mundo los ubica dentro de este grupo.</p>
<p>INEN: Instituto Ecuatoriano De Normalización.</p>
<p>ISO.- Organización Internacional para la Estandarización.</p>
<p>ETA: significa enfermedades transmitidas por alimentos.</p>
<p>NTE: Norma Técnica Ecuatoriana</p>
<p>Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en un plan.</p>
<p>Mortadela Bolonia: es un producto con Denominación de origen No. 1549/98 de la Europea, lo que implica que la mortadela debe elaborarse de acuerdo con un estricto proceso. Las zonas de producción de este embutido son ciertamente extensas.</p>
<p>Rendimiento: en economía, hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad que realiza la actividad económica.</p>
<p>Calidad: es herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie.</p>
<p>Carne: es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento. Se trata de una clasificación coloquial y comercial que sólo se aplica a animales terrestres (normalmente vertebrados: mamíferos, aves y reptiles),</p>

Grasa: es un término genérico para designar varias clases de lípidos, aunque generalmente se refiere a los acilglicéridos, ésteres en los que uno, dos o tres ácidos grasos se unen a una molécula de glicerina, formando monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos respectivamente.

Tocino: es el acumulo graso que se deposita en la porción subcutánea de la piel del cerdo. También se denominarlo y se describe como parte grasa que está entre el cuero y la carne de cerdo y que cubre todo el cuerpo de animal.

Aditivos: Un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus características organolépticas o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

Análisis sensorial: El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, cosméticos, etc., por medio de los sentidos.