



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS



TEMA:

**"EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE SALMUERA DE MASAJE
POR CERVEZA (Tipo *Pilsen*) EN LA FORMULACIÓN Y
PRODUCCIÓN DE JAMONADA".**

**Trabajo de investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación.
Presentado como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en
Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la
Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.**

AUTOR:

Bermeo Cruz Luis Alejandro

TUTOR:

Ing. Diego Salazar

**AMBATO – ECUADOR
2011**

Ing. Diego Salazar

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: “Efecto de la sustitución de salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*) en la formulación y producción de jamonada” desarrollado por el Egdo Luis Bermeo; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 21 de Junio del 2011

.....
Ing. Diego Salazar
TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación Científica " Efecto de la sustitución de salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*) en la formulación y producción de jamonada", corresponde a Luis Bermeo y del Ing. Diego Salazar, Tutor del Trabajo de Investigación, y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Luis Bermeo

Autor del Trabajo de Investigación

.....

Ing. Diego Salazar

Tutor del Trabajo de Investigación

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación “Efecto de la sustitución de salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*) en la formulación y producción de jamonada”, presentado por el Señor Luis Bermeo y conformada por: Ingeniero César Gérman, e Ingeniero Danilo Morales, Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. Diego Salazar y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E, Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL – UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para su uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

.....
Ing. Romel Rivera
Presidente Consejo Directivo

.....
Ing. Mayra Paredes E.
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

.....
Ing. César Gérman
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Danilo Morales
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres, por su valentía, esfuerzo y apoyo en cada paso para que esta etapa en mi vida pueda terminar con bien y para bien

A mi abuelita que con su ejemplo en la lucha diaria me ha mostrado que nada es imposible mientras tengamos la confianza de poderlo hacer.

A todos los que se esfuerzan porque sus sueños se hagan realidad, haciendo siempre lo correcto y no desviándose a lo malo para que les sea fácil, sino por el camino y sendero correcto sin importar lo difícil que sea.

Alejandro.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, la fuerza, la sabiduría y el poder de realizar las metas y objetivos en mi vida. Por ser el amigo que nunca falla por cuidarme en cada paso, cada viaje y tomar el control de mis decisiones.

A mi madre por ser mi inspiración, por darme el valor por ser la persona que comprende y entiende cada necesidad y que me da ánimo para seguir sin detenerme hacia cada meta en mi vida.

A mi padre por soportar los malos ratos que le he hecho pasar, por ser un pilar fundamental en nuestro hogar y más que un ejemplo un modelo de valentía, gracias papá por haberte esforzado todos estos años; preferiste ver a tu hijo salir adelante antes que el bienestar de tu propia salud. Solo espero que Dios y la vida me den el tiempo necesario para devolvarte cada día en el cual luchaste sin pensar en la enfermedad sino solo en ver a tu hijo salir hacia adelante.

A la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos; a cada uno de sus profesores por compartir su conocimiento para poder ser profesionales de calidad en la vida.

Al Ing. Diego Salazar director de tesis, por la confianza depositada al permitir que desarrolle un tema de investigación de su autoría, que con su confianza y colaboración me ayudó a cumplir con esta meta, por su tiempo brindado y apoyo incondicional.

A mis compañeros de carrera, por su amistad y apoyo en las dudas y en el

trabajo para el desarrollo de esta investigación.

A mis panas, mis amigos, por sus palabras de aliento por cada día en que me han hecho sentir que si se puede, por las matadas en las motos, siempre nos volvíamos a levantar y no nos deteníamos hasta conquistar cada cima, de eso me sirvió de ejemplo para no rendirme al escalar esta montaña en mi vida y poder llegar a la cima.

Alejandro.

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Certificación de Aprobación del Tutor	ii
Autoría de la investigación	iii
A consejo directivo de la FCIAL	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General de contenidos	viii
Resumen Ejecutivo	xiv
CAPÍTULO I	
1. EL PROBLEMA	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.1 Contextualización	4
1.2.2 Análisis Crítico	6
1.2.3 PROGNOSIS	7
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES	9
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.3 JUSTIFICACIÓN	10
1.4 OBJETIVOS	10
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	12
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	13
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	14
2.4 CATEGORÍA FUNDAMENTALES	15
2.5 HIPÓTESIS	43

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	43
CAPÍTULO III	
3. METODOLOGÍA	44
3.1. ENFOQUE	44
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	49
3.7. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	50
3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	50
CAPITULO VI	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
4.1.1 Análisis sensorial y Estadístico	52
4.1.2 Análisis microbiológico	54
4.1.3 Rendimiento del producto	56
4.1.4.- Análisis proximal	56
4.1.5.- Análisis físico - químicos	57
4.1.6.- Análisis de costos	58
4.1.9 Capacidad a instalarse	59
CAPÍTULO V.	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 CONCLUSIONES	61
5.2 RECOMENDACIONES	63

CAPÍTULO VI	
PROPUESTA	
6.1.- DATOS INFORMATIVOS	64
6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	64
6.3 JUSTIFICACIÓN	66
6.4.- OBJETIVOS	66
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	67
6.6.- FUNDAMENTACIÓN	70
6.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO	76
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	82
ANEXO A	83
ANEXO B	95
ANEXO C	101
ANEXO D	106
ANEXO E	113
ANEXO F	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Especificaciones microbiológicas	19
Tabla 02: Especificaciones para el uso de aditivos	19
Tabla 03: Composición química bruta y contenido calórico de carne de cerdo.	21
Tabla 04: Simbología del diseño experimental	45
Tabla 05: Variable Independiente: Sustitución parcial de Salmuera de masaje por cerveza (Tipo Pilsen)	47
Tabla 06: Variable Dependiente: Producción de Jamonada	48
Tabla 07: Resultados promedio del color de cada tratamiento.	52
Tabla 08: Análisis de varianza para la característica, color.	84
Tabla 09: Resultados promedios de la característica sensorial, olor.	85
Tabla 10: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, olor	85
Tabla 11: Resultados promedios de la característica sensorial, sabor.	86
Tabla 12: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, sabor	86
Tabla13: Resultados promedios de la característica sensorial, textura.	87
Tabla14: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, textura	87
Tabla 15: Resultados promedios de la característica sensorial, aceptabilidad.	88
Tabla 16: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, aceptabilidad.	88

Tabla 17: Resultados promedios de los promedios de cada característica sensorial de la jamonada.	89
Tabla 18: Resultados del análisis de varianza en la característica físico – química, penetrabilidad, expresada en Kg.	89
Tabla 19: Resultados del análisis de varianza en la característica físico – química, penetrabilidad, expresada en Lb.	90
Tabla 20: Resultados de los análisis microbiológicos, para recuento total en la jamonada	90
Tabla 21: Resultados del análisis de UFC/g de Staphylococcus aureus en la jamonada	91
Tabla 22: Datos de recuento de Escherichia coli y Salmonella en la jamonada	91
Tabla 23: Datos obtenidos de la penetrabilidad en los seis tratamientos por duplicado.	92
Tabla 24: Datos de pH de la jamonada en el transcurso de 31 días.	92
Tabla 25: Datos de rebanabilidad de la jamonada con 15% de cerveza y 3% de almidón.	92
Tabla 26: Materiales directos e indirectos	93
Tabla 27: Equipos y Utensilios	94
Tabla 28: Suministros	94
Tabla 29: Costo del personal	94
Tabla 30: Costo de producción	58
Tabla 31: Previsión de la evaluación	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Organizador gráfico de variables	15
Gráfico 02: Proceso de elaboración de la jamonada	16
Gráfico 03: Tecnología de la elaboración de cerveza	38
Gráfico 04: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo color.	96
Gráfico 05: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo olor.	96
Gráfico 06: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo sabor.	97
Gráfico 07: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo textura.	97
Gráfico 08: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo aceptabilidad.	98
Gráfico 09: Tiempo vs. Ln UFC/g	99
Gráfico 10: UFC/g de <i>Staphylococcus aureus</i> vs. Tiempo en días.	99
Gráfico 11: pH vs Tiempo [días]	100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

Tema:

"EFECTO DE LA SUSTITUCION DE SALMUERA DE MASAJE POR CERVEZA (Tipo *Pilsen*) EN LA FORMULACIÓN Y PRODUCCIÓN DE JAMONADA".

AUTOR

Bermeo Cruz Luis Alejandro

TUTOR:

Ing. Diego Salazar

RESUMEN EJECUTIVO

La elaboración de productos cárnicos es una de las actividades industriales que en nuestro país no ha sido explotada, eficientemente por la capacidad de producción de ganado en nuestro territorio. Por lo que sin embargo la industria cárnica, en especial la de los embutidos o carnes procesadas o semiprocadas no se ha ampliado de gran manera. Es por este motivo la realización del presente trabajo de investigación, que tiene relación con la aplicación de la tecnología de cárnicos en la elaboración de una jamonada, a la que se le adicionará a más de la salmuera común, una inyección de una mezcla “salmuera – cerveza (tipo *Pilsen*)”.

El uso de la cerveza fue con el objetivo de conocer si ésta posee algún tipo de influencia sobre las propiedades de la jamonada; en su parte físico – química y en su aspecto sensorial. Llegando a la conclusión de que en la parte físico química, no existe ningún tipo de influencia; ya que los resultados de los análisis de pH,

rebanabilidad, penetrabilidad y proximales resultaron estar dentro de la norma para un producto cárnico de ésta clase. Más bien la influencia fue percibida durante las cataciones del producto; las personas decía sentir un sabor picante en la jamonada.

Se realizaron 6 tratamientos, los factores de estudio eran el porcentaje de cerveza en la salmuera de masaje, y el porcentaje de almidón. Ésta salmuera era usada en un 40% del peso total de la carne, en donde se la sustituyó en un 10%, 15%, y 20% con cerveza tipo *Pilsen*, el almidón se lo agregó en un 3% y 5%. Luego de lo cual mediante una encuesta de aceptabilidad se escogió el mejor tratamiento; para esto se usó el análisis estadístico de bloques incompletos, y mediante la prueba de ANOVA se encontró que el mejor tratamiento fue el que contenía 15% de cerveza en la salmuera y con un 3% de almidón de yuca, luego se le realizaron pruebas de: tiempo de vida útil, carga microbiana, textura (penetrabilidad), rebanabilidad. La vida útil se la determinó mediante un recuento total por el período de 31 días, manteniendo a la jamonada en refrigeración y sellada, el conteo se lo efectuaba pasando un día, ya con estos datos se aplicó un ecuación de regresión lineal para de ésta forma saber cuántos días duraría la jamonada; siendo el tiempo de vida útil de 31 días.

Finalmente se consiguió un producto nuevo (innovador), y que se espera pueda ser aceptado dentro del mercado, ya que cumple con las normas de calidad y con las expectativas tanto de investigación como de aceptación.

DESCRIPTOR DE PERFIL: Jamonada, cerveza, sal, agua, tecnología, inyección, extensibilidad.

CAPÍTULO I.

1. EL PROBLEMA

"EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE SALMUERA DE MASAJE POR CERVEZA (Tipo *Pilsen*) EN LA FORMULACIÓN Y PRODUCCIÓN DE JAMONADA”.

1.1 INTRODUCCIÓN.

La jamonada.

Es una mezcla de pastas de jamón cocido de cerdo con una pasta para la elaboración de mortadela. Es decir, a contrario del jamón que es exclusivamente de carne de cerdo (la parte trasera de la pierna sin huesos), ésta jamonada es una mezcla de carnes, porcino, vacuno, tocino.

Embutido.

Es un alimento preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas, aunque en el momento de consumo carezcan de ellas. Embutido curado en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil.

Curado.

El arte de preservar productos cárnicos ya ha hecho historia. La conservación ha sido resultado de la necesidad. Mucho antes de que aparecieran los establecimientos de empacado, se encontró que las carnes de corte se podían preservar al tratarlos con solución de sal o empacarlos con sal seca. La sal inhibe la putrefacción al disminuir la actividad de agua disponible para el crecimiento microbiano. Sin embargo, se encontró que las altas concentraciones de sal podrían promover la formación de un color grisáceo indeseable en el músculo magro. Posteriormente se usa nitrato para “fijar “el color rojo.

El uso de nitrato se desarrolló por accidente, porque el nitrato de potasio estaba presente en la sal como una impureza. De aquí, los productores de carne aprendieron que cuando el nitrato estaba presente, la carne desarrolla un color rojizo brillante. Éste es el punto desde donde empieza a evolucionar la industria del curado de la carne.

Es decisivo para la adecuada capacidad de conservación, estabilidad del color y formación del aroma en los artículos curados crudos. Se conocen varios procedimientos de curado: curado en seco, curado húmedo y curado al vacío. .

Métodos de curado:

Curado en seco:

Las piezas de carne se apilan bien con la mezcla de sal común/ nitrato, con la mezcla sal curante de nitrito / sal común / nitrato.

Una modificación del curado en seco, es el **curado en seco salado**. Incluye las mismas mezclas que el curado en seco, excepto que el producto se puede inyectar con una solución de curado. Justo antes de ser cubierto con la mezcla seca, el producto puede humedecerse momentáneamente para facilitar la penetración de la sal.

Curado húmedo:

Se introducen los jamones o piezas de carne en una salmuera que contiene alrededor del 18-20 % de sal.

El curar en salmuera es la manera más popular de producir jamones. Es un curado mojado donde la carne fresca es inyectada con una solución para curar antes de la cocción. Los ingredientes para la salmuera pueden incluir ingredientes como sal, azúcar, nitrito de sodio, nitrato de sodio, eritorbato de sodio, fosfato de sodio, cloruro de potasio, agua y saborizantes. El saborizante para ahumar (humo líquido) también podría ser inyectado con una solución de salmuera. La cocción del producto puede ocurrir durante este proceso.

Curado al vacío:

Este es para salazón de jamones y carne. Es un alimento preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas aunque en el momento de consumo, carezcan de ellas. Embutido curado en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil.

Composición del curado

Está formado de sal común, nitrato y nitrito, aunque los dos mencionados como aditivos presentan ciertos riesgos, primero es la toxicidad aguda. Es tóxica, 2g le puede causar la muerte a una persona, al ser capaz de unirse a la hemoglobina de la sangre, de una forma semejante de como lo hace a la mioglobina de la sangre de la carne, formándose meta hemoglobina, un compuesto que ya no es capaz de transportar el oxígeno. Esta intoxicación puede ser mortal de hecho se conocen varios casos fatales por ingestión de embutido con cantidades muy altas de sales de curado.

Función de los ingredientes de curado

Estos métodos tienen por objetivo introducir sal curante en la carne, se recomienda siempre introducir un 10-15 % de una salmuera vieja, esta contiene la microflora adecuada para lograr un curado óptimo, a este respecto debe procurarse que la proporción salmuera / carne sea óptima (salmuera, carne = 1:3. Si se añade excesiva cantidad de salmuera, la carne resulta lixiviada (precipitado de la carne).

La salmuera no debe aplicarse de una sola vez la cantidad a inyectar; sino de forma progresiva, poco a poco en cada parte. También se usa para mejorar el sabor de salado y para el enrojecimiento es imprescindible una determinada cantidad de nitrito, el efecto del curado, en el que participa también la sal y las especias es conseguir la conservación de la carne evitando su alteración y mejorando el color de curado que se forma por una reacción química entre el pigmento de la carne, la mioglobina, y el Ion nítrico, cuando se añaden nitratos, estos se transforman en parte en nitritos por acción de ciertos

microorganismos.

Otro riesgo del uso de nitratos y nitritos es la formación de nitrosaminas, sustancias que son agentes cancerígenos. Existen dos posibilidades de formación de nitrosaminas:

Primer caso.-Es en los productos que se calientan por mucho tiempo luego de cocinado como el bacón, o que son ricos en aminos nitrosables como el pescado y productos fermentados.

Segundo caso.-Se podrían formar nitrosaminas en las condiciones ambientales del estómago.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Macro Contextualización

Nuestro país es ampliamente ganadero, de una u otra forma las personas practican la crianza de ganado porcino, vacuno, entre otros. Sea para consumo personal o comercial. De esta crianza gran parte es para el proceso y elaboración de algún tipo de sub producto. La elaboración de jamones cocidos tiene gran auge, por su gran aceptabilidad en el mercado. La jamonada es un producto no muy conocido, pero ya elaborado a nivel nacional en varias empresas de embutidos.

En nuestro país la empresa “Juris”, es una de las más conocidas que se encarga de la elaboración de jamonada, de ahí que existen otras pequeñas empresas que lo hacen pero este es el motivo por el cual no es muy conocida y consumida la jamonada.

Meso Contextualización

La elaboración de productos cárnicos, sean cocidos o curados tienen una enorme importancia en nuestra provincia (Tungurahua), pues se ha convertido en uno de los sectores artesanales e industriales más sobresalientes dentro del campo alimenticio.

Dentro de estos productos, los jamones ocupan un lugar privilegiado con una producción que presenta una tendencia creciente en los últimos años.

La provincia de Tungurahua es una provincia ampliamente ganadera, y la producción del ganado porcino se ha incrementado en los últimos años. Hace algún tiempo la crianza de éste ganado era quizás solo para el consumo interno, y aunque aún se lo hace de ésta forma, las personas han observado una forma de ganar dinero en la crianza de “cerdos de engorde” para la venta y consumo humano, al igual que el de ganado vacuno. Por lo que en la actualidad existen varios cantones; principalmente en sus parroquias (sector rural) que están dedicándose a la crianza de ganado porcino y vacuno.

Micro Contextualización

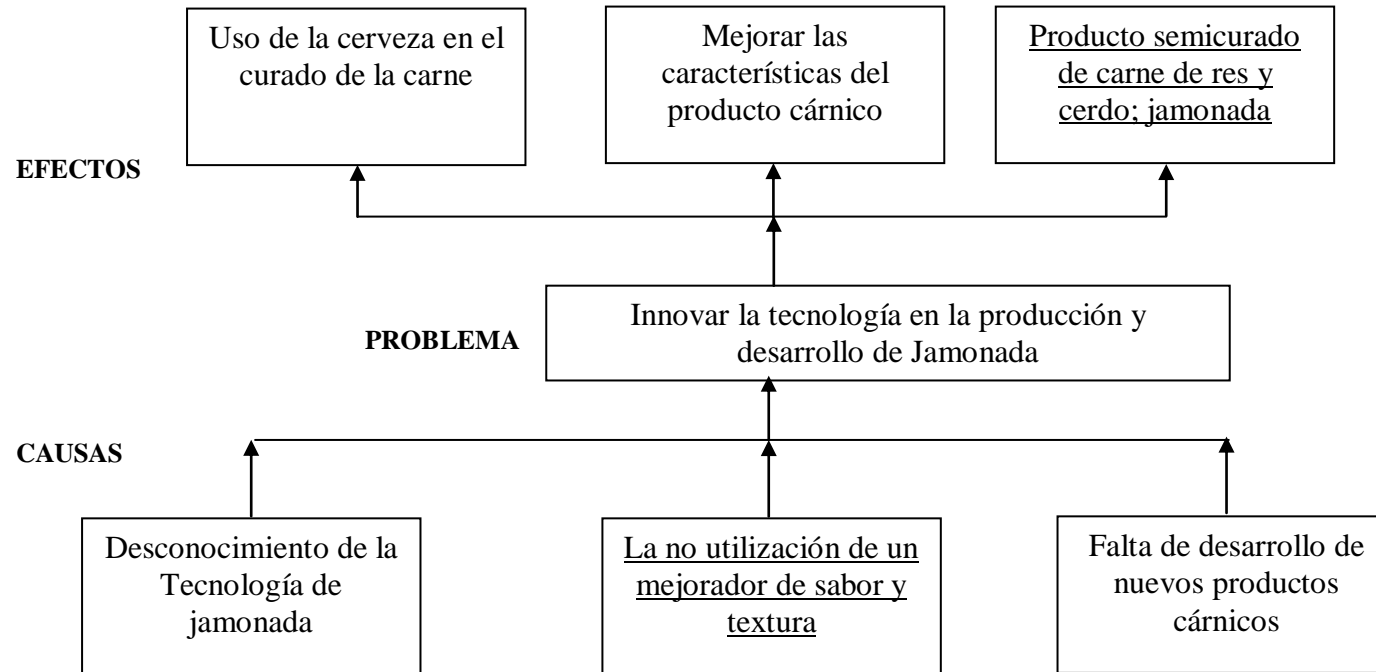
La ciudad de Ambato es uno de los cantones de la provincia de Tungurahua en la que mayormente existe movimiento comercial; desde productos agrícolas, y ganaderos. Entre la ganadería que tiene mayor auge es la del ganado porcino, por este motivo los productos de este ganado son altamente comercializados y diariamente consumidos.

Los criaderos de ganado porcino como de vacuno han ido creciendo en un gran número, debido a esta competencia los ganaderos se han visto obligados a mejorar su calidad de crianza y lo han hecho bien. El tipo de cerdo que se usará para la elaboración de ésta Jamonada es del tipo *Suisscrofadomesticus*, y el tipo de carne de vacuno es el *Bos taurus*. Que son los tipos de ganado más común en la provincia y el cantón.

La producción de jamonada en la provincia no es muy amplia, esto es debido principalmente a su alto precio.

1.2.2 Análisis Crítico

Gráfico # 1: Árbol de Problemas



Elaborado por: Luis Bermeo

Si analizamos la situación actual en la que se encuentra nuestro país nos podremos dar cuenta que debido a la pobreza existente, la mayoría de las personas consumen alimentos sin importarles la parte nutricional, solamente ven la cantidad dejando a un lado su buena alimentación. Por su desconocimiento las personas adquieren unos determinados productos alimenticios sin conocer su procedencia, su elaboración, con algún tipo de cepa de microorganismo, como el empleo de las bacterias de la cerveza son de carácter fermentativo o también puede crear cultivos de alimentos durante al menos 4 milenios. Su uso más corriente se ha aplicado en todo el mundo a los productos lácteos fermentados, como el yogurt, el queso, la mantequilla, el kéfir y el koumiss. (Guillermo Buaman, 1996). Por lo que en este caso se experimentara en una bebida de bajo grado alcohólico como es el caso de la cerveza.

El desconocimiento de nuevas tecnologías hace que se realicen este tipo de investigaciones que puedan contribuir con el buen desarrollo de la comunidad. Además es importante contribuir en el camino de la innovación y desarrollo de nuevos productos dentro de la industria cárnica, que hasta hoy no ha sido completamente explotada como otras tecnologías de alimentos.

1.2.3 PROGNOSIS

En un futuro, si no se llegaría a realizar este trabajo se vería negada la posibilidad de conocer un nuevo producto cárnico elaborado con la adición de cerveza en su proceso de elaboración. Además si no se llegará a resolver este problema ocasionaría las pérdidas de ampliar el comercio en la ciudad de Ambato, ya que al resolver el problema brindaría un producto innovador y de buena calidad al consumidor.

Se estancaría el desarrollo e innovación de nuevos productos dentro de la industria cárnica y por ende de la industria alimenticia. Mucha gente seguiría desconociendo que dentro de la industria cárnica, es posible realizar un producto como la jamonada con sustitución parcial en la salmuera por cerveza.

Los potenciadores del sabor son sustancias que, a las concentraciones que se utilizan

normalmente en los alimentos, no aportan un sabor propio, sino que potencian el de los otros componentes presentes. Además influyen también en la sensación de "cuerpo" en el paladar y en la de viscosidad, aumentando ambas. Existen potenciadores más potentes que el mismo glutamato monosódico; por ejemplo el ácido guanílico (20 veces más potente). Éste tipo de aditivos se los viene usando desde principios de los años setenta, usualmente mezclados entre ellos y con el glutamato (el E-635 ya es en realidad una mezcla de diferentes ribonucleótidos). Se obtienen por hidrólisis, seguida usualmente de otras modificaciones químicas, a partir de levaduras o de extractos de carne o de pescado.

Se utilizan especialmente en derivados cárnicos, fiambres, patés, en repostería y galletas y en sopas y caldos deshidratados, en los que aumentan la sensación de cuerpo y viscosidad. También se utilizan en salsas. Estas sustancias se encuentran naturalmente en todos los organismos (incluyendo el hombre) ya que son precursores de sustancias muy importantes fisiológicamente, por ejemplo del ATP y GTP, transportadores de energía, y de los ácidos nucleicos, portadores de la información genética. Sin embargo, las personas con un exceso de ácido úrico deben evitar alimentos ricos en estos componentes, ya los contengan en forma natural o como aditivo, ya que el ácido úrico es el producto final de su metabolismo.

Para la fermentación de la cerveza se utiliza un microorganismo del grupo de las levaduras; la *Saccharomyces cerevisiae*, la cual se encuentra en los tallos de los cereales y en la boca de los mamíferos. Fue descubierta por Louis Pasteur en 1852 en sus investigaciones sobre la cerveza. Esta variedad actúa a temperaturas de entre 12 y 24 °C y se sitúa en la superficie del mosto. A las cervezas que se consiguen con este tipo de fermentación se les llama de alta fermentación o *Ales*. Existen muchas variantes de esta levadura adaptadas a cada estilo de cerveza. En especial existe una que se suele llamar «levadura Weizen» y que aporta a las cervezas del sur de Alemania su gusto especial. También son usados aparte del *Saccharomyces*, más de 50 fermentadores diferentes entre los cuales hay que citar el *Lactobacillus* (es una bacteria), que produce el ácido láctico, y el *Brettanomyces*, que produce el ácido acético. Estas cervezas son

pues ácidas por definición, y su elaboración requiere procedimientos especiales destinados a rebajar la acidez.

Diseño y desarrollo de nuevos productos

Nace con la necesidad de facilitar el estatus de vida de las personas. En el caso de los alimentos es con el motivo de aprovechar los recursos con los que contamos para la elaboración de productos atractivos sanos, nutritivos para el consumo humano.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo afecta la sustitución de la salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*) en la elaboración de jamonada?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Se podrá elaborar una buena jamonada con la sustitución de salmuera por cerveza (tipo *Pilsen*)?

¿Se la podrá clasificar como un alimento nutritivo?

¿La cerveza de qué forma afectará en la textura y rebanabilidad de la jamonada?

¿Se verán afectados los parámetros sensoriales de la jamonada con la adición de la cerveza?

¿Será rentable este tipo de procesamiento con nuestras condiciones de estudio?

¿De qué forma afectará el masaje en este nuevo método de elaboración de jamonada?

¿Accederá el sector de industria cárnica a elaborar un subproducto como esta jamonada con cerveza?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Área: Investigación y tecnología

Subárea: Alimentos

Sector: Cárnicos

Subsector: Embutidos

Delimitación temporal: el trabajo de investigación fue realizado de Noviembre del 2010 a Abril del 2011.

Delimitación espacial: Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y en el CESTTA de la Escuela Politécnica Superior de Chimborazo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación final tiene interés porque solucionará la interrogante de cómo influencia la adición de cerveza en jamonada.

Se añadió cerveza como medio sustituto parcial en la salmuera como un mejorador del sabor, también para que de alguna forma con las diferentes concentraciones que se utilizaron de la solución de salmuera – cerveza y almidón, brinde una mejora notable en la textura y rebanabilidad del producto.

La cerveza contiene más de 30 minerales, la mayoría de éstos se originan en la cebada malteada. Un litro de cerveza satisface casi la mitad de las necesidades diarias de magnesio de un adulto, y un 40% y 20% respectivamente de las necesidades diarias de fósforo y potasio. Al ser baja en calcio y rica en magnesio, tiene valores preventivos contra todo tipo de enfermedades del corazón y contra la formación de cálculos y piedras en las vías urinarias. Este no es motivo para que se consuma cerveza como pretexto de ser beneficioso para la salud; sino es un análisis proximal acerca de la cerveza y su beneficio.

En la actualidad, la industria cárnica ha evolucionado principalmente en el área del

uso de productos que proporcionen al alimento características organolépticas adecuadas al gusto del consumidor. El trabajo de investigación final tiene utilidad teórica porque está constituido por información bibliográfica y será de fuente para futuras consultas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general:

- Determinar los parámetros más adecuados para la elaboración de una jamonada con salmuera de masaje y un porcentaje de cerveza (tipo *Pilsen*) y almidón de yuca en su proceso de fabricación.

1.4.2 Objetivos específicos:

- Determinar el efecto de la sustitución parcial de salmuera de masaje con cerveza (tipo *Pilsen*), mediante un análisis estadístico.
- Encontrar el mejor tratamiento que resulte del agregado de cerveza a través de un análisis organoléptico para un posterior estudio físico – químico.
- Determinar el tiempo de vida útil, carga microbiana, composición nutricional, textura y rebanabilidad mediante métodos ya existentes para su estudio.
- Proponer la tecnología más adecuada de elaboración de jamonada con adición de cerveza (tipo *Pilsen*) en su proceso de elaboración.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

CORELLA (2004). Habla acerca del proceso científico y tecnológico en la investigación alimentaria y sustitución a la práctica, considera tres áreas fundamentales para solucionar problemas globales en el campo de la ingeniería, transformación y envasado de alimentos procesados. Estos tres fundamentos son:

- Incrementar la calidad y garantizar la seguridad del suministro alimentario.
- Desarrollar y aplicar los adelantos que aumenta la competitividad económica.
- Aumentar la viabilidad ambiental de los procesos de fabricación y distribución de productos.

VARNAM (1995). Habla acerca de las dietas humanas desde la prehistoria hasta la actualidad. Crianza de animales domésticos como parte de la agricultura. Métodos de la conservación de la carne, tales como: secado y curado. Seguridad microbiológica de algunos nuevos productos cárnicos. Procesos de fabricación en contexto tecnológico y aspectos químicos. Los rápidos cambios experimentados por la industria cárnica.

DURAND (2002). Charcutería y salazones de aspecto muy particular y originales del autor. Procesos de transformación de la carne y su evolución. Define cada etapa de los procesos de elaboración de productos cárnicos y sus ingredientes. Normas de calidad que hay que cumplir durante todo el proceso de elaboración de un producto cárnico.

FREY (1995). Hay que tener en cuenta que la carne de vacuno se consume cocinada, y que durante su preparación culinaria su riqueza nutritiva varía. Se pierde agua, por lo que la proporción relativa del resto de componentes aumenta, aunque en realidad su valor absoluto disminuye. Es decir, se produce una merma de la pieza provocada por la pérdida de agua y, además se pierden diferentes nutrientes en mayor o menor medida en función del método de cocinado aplicado.

LAWRI (1974). La calidad organoléptica de la carne es una característica de enorme importancia en la selección de la materia prima si se tiene en consideración la diversidad y duración de las circunstancias que determinan la naturaleza de la carne, resulta curioso que el paladar del consumidor sólo sea estimado por ésta durante los escasos minutos requeridos para la masticación. En el curso del proceso de la digestión que tiene lugar durante más o menos 10 horas, en el que los aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales y otros componentes son liberados y absorbidos por el organismo, no se experimenta ninguna sensación consciente. Sin embargo, las sensaciones organolépticas, aunque efímeras estimulan o inhiben la eficacia de la digestión debido a su acción refleja sobre la producción de jugo gástrico o intestinal.

En el internet también se cuenta con ciertas páginas de consulta como:

- www.consumer.es/
- www.clubplaneta.com.mx
- faolex.fao.org
- agroindustria-cw.blogspot.com

Además al realizar recolección de información se tiene como antecedente importante la evolución de tecnologías y materias primas que se van empleando en este tipo de productos lo que impulsa la necesidad de emplear este tipo de investigaciones en productos que por demanda interna se presentan como producto innovador y de mucho factibilidad de realizarlos en la actualidad.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El perfil de investigación final tiene fundamento de carácter académico científico con clara predisposición dialéctica en la que predomina el análisis, la síntesis la inducción y la deducción.

Es cualitativo, porque permite desglosar las partes del tema investigado y someterlo al crisol de la ciencia; es sintético por cuanto se abstrae al conocimiento para poder llegar a generalizaciones. Es inductivo por que va de lo particular a lo general en el proceso de investigación. Y es deductivo por cuanto en algunas etapas de la

investigación se ha iniciado de lo general a lo particular.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para la elaboración de carne y productos cárnicos es necesario cumplir con los requisitos establecidos por las siguientes Normas INEN:

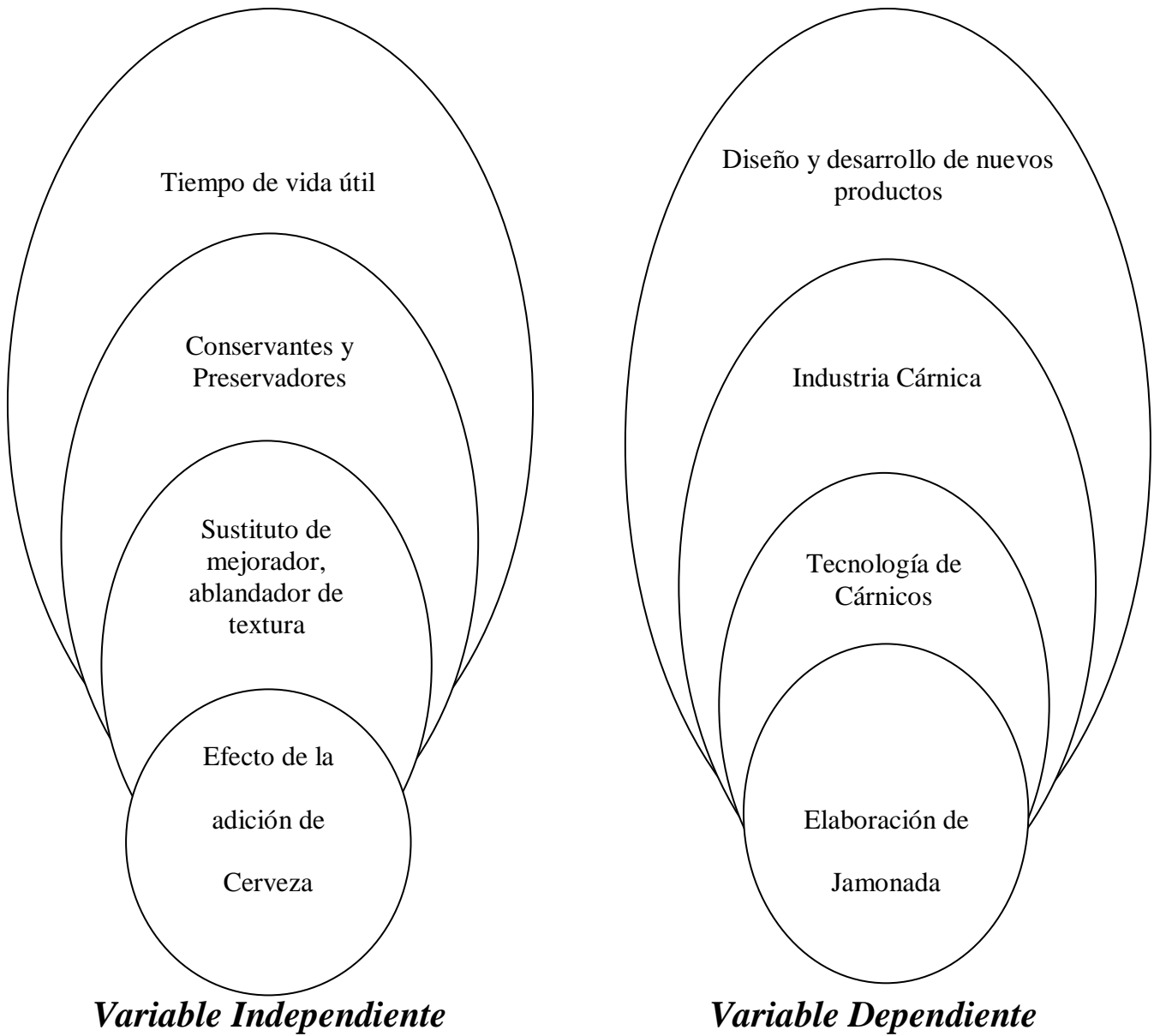
- Norma INEN AL 03.02.404 “Jamón”.
- Norma INEN AL 03.02.311 “Determinación de *Salmonella* y bacterias patógenas”.
- Norma INEN AL 03.02.405 “Mortadela - Requisitos”.

También de los Codex Alimentarius:

- NORMA DEL CODEX PARA EL JAMÓN CURADO COCIDO
CODEX STAN 96-1981 (Rev.1 – 19910)

2.4 CATEGORÍA FUNDAMENTALES

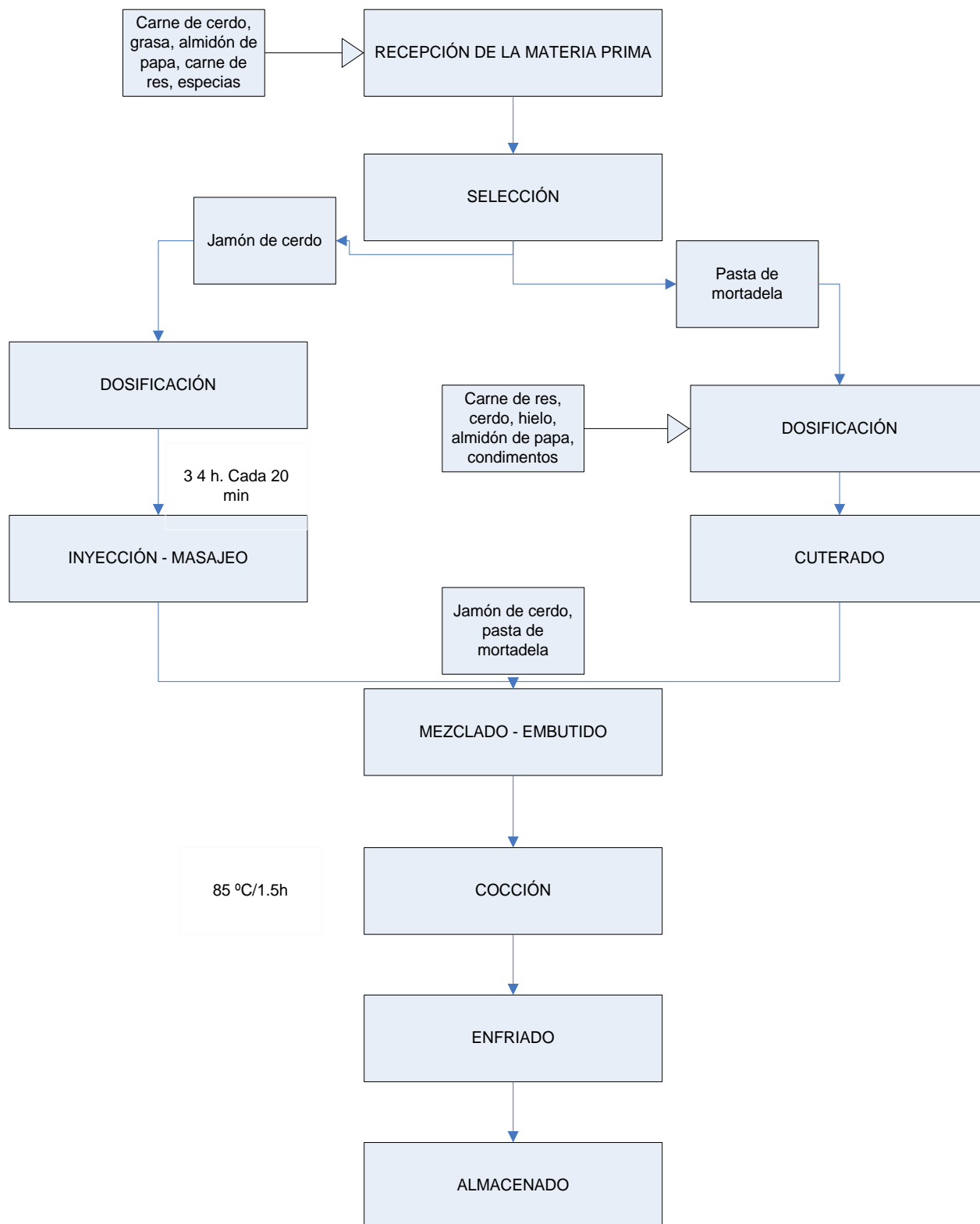
2.4.1 Organizador gráfico de variables



Elaborado por: Luis Bermeo

2.4.2 Diagrama de flujo

Gráfico 01: Proceso de elaboración de la jamonada



Elaborado por: Luis Bermeo

2.4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Elaboración de un embutido tipo jamonada

Recepción de Materias Primas

En la recepción de la materia prima se verifica que ésta se encuentre en un buen estado para la elaboración del producto final. La carne debe presentar un buen color (brillante rojizo para el caso de la carne de res), olor no desagradable, una harina en buen estado y las especias y condimentos; que sean los necesarios y así mismo que no presenten alteraciones. Seguida está la selección, donde separamos los ingredientes que se usarán en la elaboración del jamón de cerdo y los que se usarán para preparar la pasta. La carne de cerdo no debe presentar mal olor, su contenido en grasa debe ser mínimo; ya que a la pasta se le adiciona grasa al momento del mezclado en el cutter.

Acondicionamiento.

En esta fase las materias primas, antes de su utilización en la mezcla con la sal, se someten a un acondicionamiento previo, consistente en un conjunto de operaciones de preparación de las materias primas para su uso en el proceso de fabricación. Tales operaciones pueden ser el calibrado, desangrado mediante masaje, deshuesado (eliminación del puente), pelado, limpieza, etc. o una combinación de cualquiera de ellas.

Dosificación:

Aquí adicionamos la carne de cerdo, la condimentamos con especias, para que quede lista para la siguiente etapa del proceso.

Inyección

El curado del jamón se realiza a través de un proceso que consta de varias etapas, y éstas varían en duración y características dependiendo del tipo de curado al que nos queramos referir. Cuando las condiciones temperatura y humedad son controladas, hablaremos de un curado industrial y cuando no es así, hablaremos de un curado natural.

En esta parte del proceso es donde se realiza la mezcla de salmuera de masaje (solución inyectable) con un porcentaje de cerveza (todo en relación a un 40%). Los porcentajes serán:

30% SOLUCIÓN INYECTABLE – 10% CERVEZA

25% SOLUCIÓN INYECTABLE – 15% CERVEZA

20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20% CERVEZA

Masajeadoras de jamones

Son tanques de acero inoxidable donde los jamones enteros o en trozos, inyectados y tiernizados, sufren un proceso de masaje a temperaturas de refrigeración para facilitar la extracción de proteínas solubles y distribuir la salmuera de forma uniforme.

Cuterado

Es la etapa donde se mezclan las carnes de res, cerdo, hielo, almidón de yuca. Además se adicionan las especias y condimentos en las proporciones adecuadas.

Terminado los dos procesos por separado, viene un proceso de unificación donde se mezclan la carne de cerdo masajeada e inyectado con la pasta de mortadela. Ya mezcladas se las embute, seguido viene un proceso de cocción (85°C/3 h). Se enfría hasta unos 30 – 35°C y se almacena.

Almacenamiento.

Una vez que el producto ha sido elaborado será almacenado en un local que esté a una temperatura adecuada; entre 4 a 7°C, que es la temperatura ideal para los embutidos cocidos.

Parámetros microbiológicos según: <http://agroindustria-cw.blogspot.com>

Tabla 01: Especificaciones microbiológicas

Microorganismos	Límite Máximo
Mesofílicos aeróbicos	100,000 UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	Negativo
Hongos y levaduras	<10>
<i>Staphylococcus aureus</i>	100 UFC/g
<i>Salmonella Spp</i>	Negativo en 25g

Fuente: agroindustria-cw.blogspot.com/2008/

Tabla 02: Especificaciones para el uso de aditivos

Aditivo	Límite Máximo
Endulcolorantes	2%
Antioxidantes	0.05%
Retenedores de humedad (Fosfatos)	0.5%
Conservadores	0.1%
Nitratos y nitritos	156mg/kg

Fuente: agroindustria-cw.blogspot.com/2008/

2.4.4 INDUSTRIA CÁRNICA.

La industria alimentaria es la encargada de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal.

Las materias primas de esta industria consisten principalmente de productos de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería) y fúngico. El progreso de esta industria nos ha afectado actualmente en la alimentación cotidiana, aumentando el número de posibles alimentos disponibles en la dieta. El aumento de producción ha ido unido con un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene y de las leyes alimentarias de los países intentando regular y unificar los procesos y los productos.

La industria cárnica desarrolla productos, como carne propiamente dicha, productos semiprocesados como lomos, chuletas, entre otros. Productos ya listos para el consumo como los embutidos cocidos, atunes, y muchos más. La industria cárnica suele tener otros productos como puede ser las vísceras de los animales. En otros casos se tienen la harina de carne y la harina de hueso, empleados en la producción posterior de piensos para la elaboración de suplementos protéicos en la elaboración de piensos para la alimentación animal y de mascotas. Los sebos (que pueden participar en la elaboración de jabones). Las gelatinas obtenidas por hidrólisis parcial del colágeno de las fibras musculares. En muchos casos las pieles acaba en la industria del cuero mediante el curtido de las mismas (Amerling, 2003).

La carne

Se define a la carne como aquellos tejidos animales que pueden emplearse como alimento, todos los productos procesados o manufacturados que se preparan a partir de tejidos se incluyen en esta definición. Si bien casi todas las especies animales pueden utilizarse como carne, la mayoría de la consumida por el hombre procede de animales domésticos y acuáticos (Tillas, 1992).

La carne como tal puede subdividirse en categorías generales. La mayor en términos de consumo es la carne roja, las más corrientes son de vacuno, cerdo y lanar, sin embargo, en muchos países se consume la carne procedente de la musculatura de las aves domésticas, que comprenden gallinas, pavos y gansos. Los alimentos marinos proceden de la carne de animales acuáticos, siendo los peces los que constituyen la mayor parte. La cuarta categoría la conforma la carne de caza que es la procedente de

animales silvestres o no domésticos (Tillas, 1992).

El valor nutritivo de la carne se debe a sus proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Aunque la carne proporciona calorías a partir de la grasa, y de las limitadas cantidades de carbohidratos que posee, su contribución principal a la dieta deriva de la gran cantidad y variedad de sus proteínas, el aporte disponible de la vitamina B y ciertos minerales, y la presencia de ácidos grasos esenciales (Corella, 2004).

Carne de Porcino

El porcino adquirió considerable importancia como productor de carne en los tiempos greco-romanos; en esta época se sazonaban y ahumaban jamones y se fabricaban embutidos. En términos generales puede decirse que una carne semimagra contiene aproximadamente de acuerdo con la proporción de grasa, 67% de agua, 15% de proteína y 16% de grasa (Durand, 2002).

Estos datos, no dicen nada acerca de las variaciones en la naturaleza y propiedades de la carne. Es preciso tener en cuenta que la carne es el reflejo post-mortem de un complejo sistema biológico constituido fundamentalmente por tejido muscular y este último se halla diferenciado de acuerdo con la función que desempeña en el organismo (Corella, 2004).

Tabla 03: Composición química bruta y contenido calórico e carne de cerdo.

Pieza de carne	Proteína (%)	Agua (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)	Calorías (por 100g)
<i>Agujas</i>	14.5	51.8	33.2	0.7	361
<i>Delantero</i>	15.8	58.9	24.7	0.7	290
<i>Espalda</i>	15.5	59.3	24.5	0.7	287
<i>Jamón</i>	15.9	58.5	26.6	0.7	308
<i>Lomo</i>	17.1	57.2	24.9	0.9	298

Fuente: Kiernat et al. (1964) citado por Price, 1976

La unidad esencial del tejido muscular es la fibra que consta de:

- Las miofibrillas (de naturaleza proteica)
- El sarcoplasma (una solución)

- El retículo sarcoplásmico (un fino retículo de túbulos)
- Sarcolema (membrana celular fina, que contiene tejido conectivo adherido por su parte externa).

El rendimiento es variable de conformidad con la raza, sexo y periodo de engorde.

La conformación está acondicionada al tipo morfológico del animal, con desarrollo de las grandes masas musculares, lomos y disminución en los lugares de menor calidad (carillos, cruz y miembros) (James y Libbri, 1975).

Una de las características más destacadas de esta materia prima es su capacidad de retención de agua libre (CRA) durante la aplicación de las fuerzas externas, tales como el corte, la trituración, el prensado. Muchas de las propiedades físicas de la carne como el color, la textura y la firmeza de la carne cruda, así como la jugosidad y la suavidad de la carne procesada, dependen en parte de la CRA. La CRA es particularmente importante en productos picados o molidos en los cuales se ha perdido la integridad de la fibra muscular y por lo tanto, no existe una retención física del agua libre (Tillas, 1992).

La CRA en la carne de porcino es mayor que la de bovino, además se ha observado que la edad del animal no ejerce ninguna influencia en la capacidad de retención de agua de la carne de porcino (Schon y Stosiek, citados por Yáñez, M, 2002).

Los músculos que poseen un elevado contenido de grasa intramuscular suelen tener una mayor CRA (Saffle), es posible que la grasa intramuscular afloje la micro estructura, permitiendo de esta forma una mayor retención (Hamm, 1975).

La incorporación a las carnes picadas de sales de ácidos fuertes como el cloruro sódico aumenta la CRA (Gerrard) debido al complejo sal – proteína que se forma en tales circunstancias (Lawri, 1974).

La calidad organoléptica de la carne es una característica de enorme importancia en la selección de la materia prima si se tiene en consideración la diversidad y duración de

las circunstancias que determinan la naturaleza de la carne, resulta curioso que el paladar del consumidor sólo sea estimado por ésta durante los escasos minutos requeridos para la masticación. En el curso del proceso de la digestión que tiene lugar durante más o menos 10 horas, en el que los aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales y otros componentes son liberados y absorbidos por el organismo, non se experimenta ninguna sensación consiente. Sin embargo, las sensaciones organolépticas, aunque efímeras estimulan o inhiben la eficacia de la digestión debido a su acción refleja sobre la producción de jugo gástrico o intestinal (Lawri, 1974).

El color, la CRA y parte del olor son propiedades organolépticas de la carne que pueden detectarse tanto antes como después del cocinado y que, por lo tanto produce al consumidor una sensación más prolongada que la jugosidad, textura, dureza, sabor y mayor parte de olor, detectados únicamente durante la digestión (James y Libbri, 1975).

La carne de Res

Una de las primeras razas domésticas que pudieron abastecer al hombre de sus necesidades cárnicas pudo haber sido el bosprimigenius que se extendió a lo largo de Eurasia. En el siglo XVII algunos ganaderos de Europa empezaron a seleccionar diversas razas bovinas para mejorar ciertas cualidades como su leche, la capacidad y resistencia ante el trabajo agrícola, la calidad de la carne, etc. De esta forma existen hoy en día razas como la francesa Charolesa y Limousin, la italiana Chianina (de tamaño inmenso), las inglesas de Hereford y Shorthorn (P D Warris, 2000).

En Estados Unidos existen razas autóctonas que proporcionan una carne con sebo entretetado (en inglés se denomina 'marbling') y que suelen proceder de animales sacrificados a la edad de 15 a 24 meses, este tipo de carne es entendido como de buena calidad por el consumidor medio estadounidense. En Japón existen razas como la shimofuri de carne entretetada (de la región de Kōbe), algunas de estas carnes se cortan en finos filetes de 1,5 a 2 mm y se elaboran platos como el sukiyaki y el shabushabu (Lawri, 1997).

La carne de vacuno es, sin duda, la más apreciada. De tal manera que, cuando decimos carne y no especificamos de que animal, se entiende que nos estamos refiriendo a la de vaca, ternera o buey y no a otra (P D Warris, 2000).

La composición química de la carne de res es, 75% de humedad, 19% de proteína, 2.5% de grasa total y 48 mg/100g de colesterol (Lawri, 1975).

Valor nutritivo

La carne de vacuno, dada su composición, es un alimento altamente nutritivo. No obstante, no todas las carnes de vacuno ofrecen el mismo valor nutritivo. Existen notables diferencias, según se trate de piezas pertenecientes al músculo aislado o con otro tipo de tejido unido a él, como la grasa por ejemplo, o dependiendo de que la res sea joven o vieja (Lawri, 1967).

A igualdad de peso, la carne de ternera cruda contiene menos grasa y por tanto menos calorías que la carne de vacuno mayor. Es más digerible que la de los animales adultos, aunque no tan sabrosa ni nutritiva, ya que contiene más agua que disminuye a medida que aumenta la cantidad de grasa (Lawri, 1967).

La carne de vacuno mayor presenta cierta cantidad de grasa intramuscular, que le proporciona la jugosidad propia. Esta grasa se caracteriza por su elevado contenido en ácidos grasos saturados. Según la pieza que se trate, el contenido en grasa y en colesterol es muy variable. Por ejemplo, las chuletas son piezas de mayor contenido graso que el lomo o el solomillo (Lawri, 1967).

Es una carne con un elevado porcentaje de proteínas de alto valor biológico. En cuanto a las vitaminas y minerales, se encuentran en cantidades moderadas, que apenas varían con factores intrínsecos del animal (sexo, edad, entre otros). Es una fuente importante de minerales tales como yodo, manganeso, zinc, selenio, minerales que se varían en cantidad según el tipo de alimentación del animal. Destaca por su riqueza en

hierro hemo, de fácil absorción. Entre las vitaminas destacan las del grupo B. La edad del animal también influye decisivamente en este aspecto, ya que la carne de ternera es más rica en este complejo vitamínico que la carne de buey, principalmente en vitamina B2.

Hay que tener en cuenta que la carne de vacuno se consume cocinada, y que durante su preparación culinaria su riqueza nutritiva varía. Se pierde agua, por lo que la proporción relativa del resto de componentes aumenta, aunque en realidad su valor absoluto disminuye. Es decir, se produce una merma de la pieza provocada por la pérdida de agua y, además se pierden diferentes nutrientes en mayor o menor medida en función del método de cocinado aplicado (Frey, 1995).

Todas las vitaminas del grupo B (hidrosolubles) presentes en la carne se reducen durante el cocinado. En cuanto a los minerales, la mayoría no se ven afectadas, como en el caso de hierro, aunque otros como el fósforo, potasio y sodio, se pierden con el jugo de la carne al ser cocinada (Frey, 1995).

Ventajas e inconvenientes de su consumo

Teniendo en cuenta que ciertas partes de la ternera son ricas en grasa, las personas obesas o con problemas de colesterol o triglicéridos en sangre deberán moderar su consumo. Sin embargo, pueden seleccionar las piezas magras y cocinarlas con poca grasa como asado a la parrilla, a la plancha o al horno (www.clubplaneta.com.mx).

Debido a que se trata de una carne rica en fibras musculares, su consumo puede resultar indigesto para quienes tienen el estómago delicado.

En los últimos años han surgido numerosos temores respecto a una enfermedad que afecta al ganado vacuno, la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), conocida popularmente como enfermedad de las vacas locas. Actualmente la legislación vigente es muy rigurosa con la comercialización y etiquetado de la carne de vacuno, hecho que

tranquiliza notablemente al consumidor (Warris, 2000).

Embutidos

En alimentación se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etcétera) que es introducida ("embutida") en piel de tripas de cerdo. En la fabricación industrial moderna de estos productos se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible. Su forma de curación ha hecho que sea fácilmente conservable a lo largo de relativamente largos periodos de tiempo. Los embutidos se suelen vender en carnicerías y más específicamente en charcuterías (Frey, 1995).

Clasificación de los embutidos

Embutidos frescos (Ejemplo: Salchichas frescas de cerdo)

Elaboradas a partir de carnes frescas picadas. No curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripas. Suelen cocinarse antes de su consumo.

Embutidos secos y semisecos (Ejemplos: Salami de Génova, pepperoni, salchichón)

Carnes curadas. Fermentadas y desecadas al aire, pueden ahumarse antes de desecarse. Se sirven frías.

Embutidos cocidos (Ejemplos: Embutidos de hígado, queso de hígado, mortadela, jamonadas)

Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces sahumadas. Generalmente se sirven frías.

Embutidos cocidos y ahumados (Ejemplos: Salchichas Frankfurt, salami de Córcega)

Carnes curadas picadas, condimentadas, embutidas en tripas, ahumadas y completamente cocidas. No requieren tratamiento culinario posterior, pero pueden calentarse antes de ser servidas.

Embutidos ahumados no cocidos (Ejemplos: Salchichas de cerdo ahumadas, Mettwurst)

Se trata de carnes frescas, curadas o no, embutidas, ahumadas pero no cocidas. Han de cocinarse completamente antes de ser servidas.

Especialidades a base de carnes cocidas (Ejemplo: queso de cabeza)

Productos cárnicos especialmente preparados a partir de carnes curadas o no, cocidas pero raramente ahumadas, a menudo presentadas en ronchas preenvasadas. Generalmente se toman fríos.

Componentes básicos de los embutidos.

La composición básica de los embutidos son los compuestos cárnicos, grasa agua, nitritos y nitratos, fosfatos, condimentos sustancias de relleno y sustancias, ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como: preservante, antioxidantes y fijadores de color. Ingredientes cárnicos: el tejido animal.

Elaboración del embutido

La elaboración del embutido, en general, pasa por dos fases diferenciadas:

1. **Picado y Embuchado.** Para la elaboración artesanal o casera de estos productos

se utiliza una máquina específica, encargada de hacer carne picada y que mediante una cuchilla pica la carne y en una segunda operación la embute en la piel de tripa de cerdo.

2. **Curado.** Esta fase es muy importante a la hora de tener una adecuada capacidad de conservación del producto final, vigilando la estabilidad del color y formación final del aroma. Dependiendo del tipo de embutido se realiza el curado de diferentes formas.

Composición

Desde un punto de vista nutricional se puede decir que están compuestos de agua, proteínas y grasas. La proporción de agua dependerá del tipo de curado, pudiendo llegar desde un 70% en los productos frescos hasta un 10% en aquellos que han sido curados por secado. Tras estos ingredientes básicos se suele añadir diferentes especias, según la región y las tradiciones culinarias. En algunas ocasiones se emplea material de relleno, pero en estos casos se considera el producto de ínfima calidad, no obstante es común añadir: fécula, elalginato, musgo irlandés, la goma arábiga y la goma de tragacanto. El relleno suele hacerse en tripas que suelen ser de dos tipos: natural (en este caso emplean el propio intestino del animal sacrificado) o artificial (que pueden ser tripas de colágeno, tripas de celulosa, tripas de plástico), (www.science.oas.org, 2009).

Ingredientes

El agua

De acuerdo con Lawri (1974), en la mayoría de los jamones cocidos, el segundo ingrediente en importancia es el agua añadida. Tecnológicamente, el agua de preparación de salmueras debe cumplir los siguientes requisitos:

El agua debe ser química y bacteriológicamente pura, dado el uso alimentario al que va a ser destinada. El agua de preparación de salmueras debe estar lo más libre posible de metales pesados. Aparte de los riesgos toxicológicos de algunos metales, la presencia

en solución de sales de hierro, cobre y otros metales, puede destruir parcialmente el ascorbato, presente en la salmuera como antioxidante, como veremos más adelante, afectando a la estabilidad del color (James y Libbri, 1975).

Sal

La sal usada en jamón cocido en concentraciones que oscilan en torno al 2%, cumple con dos funciones principales: actúa como agente depresor de la actividad de agua facilitando la conservación del producto y contribuye a la sapidez (www.profeco.gob.mx).

Usada desde muy antiguo como agente depresor de la actividad de agua, su uso se restringe únicamente en productos dietéticos en los que se proclama un bajo contenido en sodio.

Además de las funciones ya mencionadas, la sal juega un papel importante en la solubilización de las proteínas cárnicas y en la expansión de sus estructuras cuaternarias, ya que supone el principal aporte a la fuerza iónica del producto, debilitando las uniones electrostáticas existentes en los grupos $-\text{COO}^-$ y $-\text{NH}_3^+$. Contribuyendo, por lo tanto, a la retención de agua y a la ligación entre los músculos en el producto terminado (Girard, 1991).

Fécula

De acuerdo con Gartz (1987), en productos de alto rendimiento se usan para la retención de agua, almidones y féculas, estos productos, que suelen ser utilizados en jamón cocido sin modificaciones químicas, son polisacáridos que gelifican por acción del calor formando una trama tridimensional que retiene cantidades abundantes de agua.

La mayoría de los almidones gelifican entre 65 y 75°C, siendo la temperatura de gelificación dependiente también del tamaño de partícula que presenten. Los más usados son los almidones de trigo, patata, maíz y mandioca. El almidón de trigo tiene la ventaja de que tiene buen sabor y gelifica a temperatura baja (65°C) dando al producto una buena textura. El de patata tiene un poder de retención de agua muy elevado, pero

transmite al producto un sabor no muy agradable y una textura no demasiado satisfactoria, con un punto de gelificación de alrededor de los 70°C. Tanto el almidón de maíz como el de yuca o mandioca tienen propiedades intermedias entre los dos mencionados y son muy usados en Suramérica (Girard, 1991).

Saborizantes

Los últimos ingredientes usados en la fabricación de jamones y jamonadas cocidos son los saborizantes. Los tipos de saborizantes usados son muy variados e incluyen licores, vinos, jugos de frutas, hidrolizados de proteína vegetal, condensados de Maillard, oleorresinas de especias naturales, infusiones de especias, verduras y frutas, extractos de humos, cerveza (como es el caso de este trabajo de investigación), etc. (Girard, 1991). La influencia de la cerveza en el producto será mencionada más adelante.

Aditivos

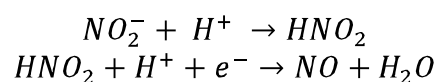
Colorantes

El carmín de cochinilla es el más utilizado universalmente en la fabricación de jamón cocido y de jamonada, ya que el tono rosado que confiere al jamón es bastante natural. Es un colorante natural rojo extraído de los cuerpos desecados de las hembras del insecto *Coccus cacti*, cultivado sobre el cato *Napolea coccinellifera* presente en Perú, México, Guatemala y Canarias. Unos 140.000 insectos son necesarios para obtener 200gr de carmín de cochinilla al 50%.

Nitritos

Aunque de acción básicamente conservadora, varios son los efectos del nitrito en el jamón cocido o sin cocer.

El nitrito no actúa sobre la carne como tal, sino que la principal responsable de los efectos producidos es la molécula de óxido nitroso. Esta se forma a partir de nitrito según las siguientes reacciones:



El óxido nitroso libre así formado es sumamente reactivo y reacciona parcialmente con la mioglobina formando nitrosomioglobina, pigmento responsable del característico color rosado de jamones y jamonadas cocidas. El resto de óxido nitroso no fijado por la mioglobina tiene diferentes destinos:

- Una parte se pierde por evaporación directa y otra prosigue el proceso de reducción hasta formación de nitrógeno que se evapora también.
- Parte reacciona con las proteínas musculares y con las grasa. Otra parte reacciona con los antioxidantes, especialmente con ascorbato y eritorbato.

La proporción de óxido nitroso que se descompone sin intervenir directamente en la formación de color varía según las características de la salmuera empleada y las condiciones de proceso, entre otros factores. Esta descomposición obliga a niveles desde 125 hasta 300 ppm de nitrito, siendo esta segunda cifra la usada para este trabajo de investigación, según el tipo de jamonada que se trate a fin de garantizar una buena estabilidad del color. Experimentalmente suele suceder que cuanto mayor es el rendimiento del producto, mayor es el nivel de nitritos requeridos. En cualquier caso, debe equilibrarse la salmuera para que la concentración de nitrito no rebase las casi universalmente autorizadas 125 ppm en el producto terminado (Gartz, 1987).

La formación de color empieza con la reacción de óxido nitroso con la mioglobina para formar nitrosomioglobina, que se descompones posteriormente en globina y nitrosomiocromógeno, verdadero responsable del color rosado. Este grupo se produce por fijación del óxido nitroso al anillo tetrapirrólico central de la mioglobina, que se desprende de la proteína. El nitrosomiocromógeno se genera también a partir de los restos de hemoglobina en la carne, con tributendo también al color final.

Este pigmento es en sí inestable, siendo atacado por acción de la luz y del oxígeno del aire. Su estabilidad se verá incrementada por una cocción a temperatura elevada (se requiere un mínimo de 65°C para que sea mínimamente estable), por un pH del producto terminado no excesivamente elevado y por la presencia en salmuera de antioxidantes.

Desde el punto de vista de su efecto conservante, los mecanismos de acción del nitrito no están muy claros, si bien está demostrado su efecto bacteriostático sobre enterobacterias, *Clostridium perfringes* y *Staphylococcus aureus* siendo especialmente letal para el *Clostridium botulinum*. Al ser este microorganismo muy resistente al tratamiento térmico, la adición de nitrito se convierte prácticamente en el único medio para evitar la transmisión del botulismo a través de productos cárnicos.

Conservantes

Como agentes conservadores se utilizan en este tipo de producto cárnico, sorbatos, benzoatos y parahidroxibenzoatos.

Los sorbatos, usualmente sorbato potásico, son poco efectivos a los pH normales de un jamón o jamonada ácidos. Son buenos inhibidores del crecimiento de mohos, pero su efectividad es mucho menor con levaduras y bacterias.

Los benzoatos son aún menos eficaces que los sorbatos, ya que su única forma activa es el ácido benzoico, presente de manera significativa únicamente a pH inferiores a 4. De hecho, tanto sorbatos como benzoatos tienen una utilidad muy dudosa en la fabricación de jamón cocido, a pesar de que se sigan utilizando en mucho lugares, tal vez por razones históricas.

Mucho más útiles son los parahidroxibenzoatos de metilo, etilo o propilo (parabenes) y sus combinaciones sinérgicas. Usados normalmente en forma de sales sódicas, a fin de facilitar su solubilidad en agua, son muy poco sensibles a las variaciones de pH, manteniendo plenamente su actividad inhibidora del crecimiento bacteriano en los pH cercanos a la neutralidad del jamón cocido. Su uso no está autorizado universalmente en la elaboración de jamonada cocida y es recomendable no rebasar dosis del orden de los 0.8 g/Kg de producto terminado a fin de no generara sabores extraños en el producto terminado. Dosis excesivas de parabenes suelen dejar un sabor residual a medicina.

Hace años se utilizaba antibióticos como la tilosina como conservadores altamente

eficaces para jamones cocidos, pero su empleo ha ido siendo prohibido de manera casi universal, básicamente por el riesgo de formación de cepas microbianas resistentes al antibiótico.

Antioxidantes

De todos los antioxidantes permitidos en las diferentes legislaciones para jamón cocido, jamonada y productos similares, los que se usan universalmente son el L – ascorbato de sodio y su isómero óptico el eritorbato sódico. De ellos, el primero está aceptado en todas las legislaciones mientras que el segundo no está autorizado en algunos países. El argumento esgrimido es que el primero es un producto que se toma normalmente en la dieta con vitamina C o ácido ascórbico, mientras que el segundo no, teniendo una acción vitamínica únicamente del 5% de la que presenta el ascorbato (Girard, 1991).

En cualquier caso, la acción tecnológica de ambos productos es idéntica, por lo que todo lo que se diga aquí sobre el ascorbato es perfectamente aplicable al eritorbato, siendo la diferencia del precio más económico de este último.

El ascorbato sódico tiene tres funciones básicas en su aplicación a la fabricación de jamonada, derivadas de su comportamiento químico como potente reductor.

En primer lugar destaca su actuación como tal reductor frente al nitrito. El ascorbato reduce al nitrito a óxido nitroso facilitando la formación de nitrosomioglobina y, por tanto, acelerando la formación del color rosado. Sin la presencia de ascorbato, esta reacción se produciría igual por acción de los reductores naturalmente presentes en la carne, pero exigiría tiempos de maduración mucho más largo y cantidades de nitrito muy superiores para obtener un color satisfactorio. Puede comprobarse fácilmente por análisis que los niveles de nitritos residuales en el producto terminado son mucho más bajos si se emplea ascorbato en la fabricación.

En segundo lugar, el ascorbato contribuye decisivamente a la estabilidad en el color

del producto terminado. Esto puede atribuirse a sus propiedades reductoras (efecto antioxidante), que actúan inhibiendo la formación de radicales peróxido en superficie por acción de la luz ultravioleta y el oxígeno del aire. Recordemos que estos radicales son los principales responsables de la descomposición del pigmento. Adicionalmente, su efecto acelerador de la formación de óxido nitroso contribuye a retardar la descomposición del pigmento, por simple desplazamiento del equilibrio de esta reacción, que se produce con liberación de óxido nitroso.

Por último, contribuye también a evitar la formación de las ya mencionadas nitrosaminas cancerígenas bloqueando la formación de agentes nitrosantes (N_2O_3) a partir del óxido nitroso.

En la fabricación de jamonada, la adición de ascorbato de hacerse siempre en forma de sal. Si bien a los pH habituales de las salmueras (normalmente ligeramente alcalinos) harían que la adición de ácido ascórbico redundase en la presencia efectiva de ascorbato sódico en solución, el empleo de la forma ácida requiere de mucho cuidado a la hora de emplearlo en las salmueras, por lo que su uso es descartable.

La razón de esto es que la reacción del nitrito con ácido ascórbico en medio ácido es muy violenta, con formación de vapores nitrosos irritantes, por lo que debería cuidarse de añadir ácido ascórbico una vez que ya esté el nitrito o viceversa, ya disuelto en la salmuera y con un pH alcalino por la acción de fosfatos, y aún así se produce una pequeña emisión de vapores nitrosos (Gartz, 1987).

El ascorbato sódico tiene poco efecto antioxidante sobre las grasas, dada su solubilidad en estas. De cualquier manera, no suele utilizarse en la fabricación de jamón cocido ni jamonada ningún tipo de antioxidantes para grasas como tocoferoles, butilhidroxianisol (BHA) o butilhidroxitoluol (BHT).

Características organolépticas

- Color: Rosado Característico
- Olor: Agradable característico, exento de olores extraños.
- Sabor: Agradable característico, exento de olores extraños.
- Consistencia: Firme, compacta y el aspecto del producto debe ser terso.

Jamonada

La jamonada es un embutido de la familia de la mortadela, que su diferencia está principalmente en el sabor y la textura, ya que la jamonada presenta la presencia fibrosa en su textura debido a que contiene trozos de carne sin moler; si no, solamente coterados. Mezclado con carnes (de res y cerdo) molidas y grasa de cerdo.

Más allá de su correcta clasificación biológica, otros animales, como los mamíferos marinos, se han considerado a veces carne y a veces pescado. Desde el punto de vista nutricional la carne es una fuente habitual de proteínas, grasas y minerales en la dieta humana. De todos los alimentos que se obtienen de los animales y plantas, la carne es el que mayores valoraciones y apreciaciones alcanza en los mercados y, paradójicamente, también es uno de los alimentos más evitados y que más polémicas suscita.

La mayor parte del consumo de carne de los seres humanos proviene de mamíferos, si bien apenas nos alimentamos de una pequeña cantidad de las 3.000 especies que existen. Consumimos sobre todo carne de animales ungulados, domesticados para proveer alimento. Las especies de abasto básicas para el consumo son el ganado ovino, bovino, porcino y las aves de corral, mientras que las especies complementarias son el ganado caprino, equino y la caza (mayor y menor). La industria cárnica es la industria de alimentación que mayor volumen de ventas mueve.

El consumo de carne está creciendo de forma global en consonancia con el incremento de la población mundial, siendo los países en vías de desarrollo los que poseen un mayor radio de crecimiento, lo que implica que en unos años se necesitarán

soluciones para satisfacer la creciente demanda de este alimento.

Cerveza

La cerveza es una bebida alcohólica cuya historia se ha ido desarrollando durante los últimos 5000-8000 años. No existe una persona "inventora" de la cerveza e incluso tampoco un pueblo o país que pueda afirmar que fue quien primero comenzó a producirla. Lo cierto es que esta bebida existía en la antigua Mesopotamia, en África, lejano Oriente y América.

Cada pueblo fabricaba la bebida en base a su cereal más disponible: cebada y trigo en la citada Mesopotamia, mijo y sorgo en el África, arroz en China y Japón (el "Sake" es una variante de cerveza más que un "vino de arroz") y maíz en América. Los eslavos del norte fabricaron sus bebidas en base a centeno.

Tipos de cerveza

Las cervezas varían mucho en sabor, color fuerza, y cada fase del proceso de elaboración es susceptible de alteraciones, modificaciones e intervenciones creativas. Con todo, hay una distinción básica en la familia de las cervezas: el tipo de levadura. Las cervezas elaboradas con levaduras flotantes, es decir, aquellas que flotan en la superficie del mosto en fermentación, reciben el nombre de tipo ale; las cervezas que se elaboran con levaduras que fermentan en el fondo de la cuba reciben el nombre de tipo lager. Las cervezas de tipo ale fermentan más rápido a temperaturas entre los 15 y los 25 °C, mientras que las tipo lager fermentan más lentamente entre los 5 y los 9 °C.

Las cervezas tipo ale pueden servirse a los pocos días de finalizar la fermentación; la tipo lager, por el contrario, deben almacenarse a 0 °C durante periodos que oscilan entre tres semanas y tres meses y deben su nombre a este proceso: Lager significa "almacén" en alemán, y Lagerbeer significaba originalmente cerveza para almacenar. Es costumbre servir las cervezas tipo ale más calientes (entre los 12 y los 18 °C) que las tipo lager (entre los 7 y 10 °C). La cerveza tipo ale precedió en muchos siglos a la lager. A pesar de ello, el sabor suave de la última la ha convertido en el tipo de cerveza que predomina

en el mercado, mientras que otros tipos de cerveza de sabor más ‘comprometido’ ocupan parcelas de mercado menos importantes.

Existe un gran número de tipos de cerveza a lo largo y ancho de nuestro planeta, unos 5.000. Cada país tiene un sabor característico que nos permite con un poco de práctica, localizarlas geográficamente. Por ejemplo, las cervezas mexicanas son cervezas suaves, casi como las famosas claras de verano. Las belgas suelen ser dulzanas y, en un gran número de casos, son de alta graduación. También son fácilmente reconocibles las alemanas, británicas, españolas, entre otras. Aunque realmente, existen sabores muy dispares dentro de una misma zona geográfica.

Las cervezas se catalogan principalmente a partir de su sabor, aunque también se suelen catalogar a partir de su color, fermentación, ciudad de origen, ingredientes, entre otros. Muchas cervezas reciben el nombre de las ciudades que las vieron nacer, como es el ejemplo de las Pilsen de la República Checa, las Munchener de Alemania, las Burton ales de Staffordshire (Inglaterra).

La mayoría de las cervezas tienen como componente principal la cebada, aunque las podemos encontrar de malta o trigo (las cervezas de trigo, en algunos sitios se sirven junto a los sedimentos) o mezcladas con distintas frutas silvestres.

La fermentación también es importante. Dependiendo si durante la fermentación la levadura queda en la superficie o en el fondo se puede dividir en cervezas tipo ale o tipo lager, respectivamente. Las tipo ale fermentan más rápido y a mayor temperatura, además se suele servir no demasiado frías (entre 10° y 20° C). Las lager, servidas más frías (entre 6° y 10° C) deben permanecer de uno a tres meses almacenadas antes de poder consumirse.

La cerveza es una bebida que admite la mezcla. Pese a que casi todo el mundo bebe cerveza sola, se puede mezclar, el limón le acompaña bastante bien. Entre las variedades clásicas de cerveza, los expertos distinguen diversos tipos en razón del lugar de origen, la elaboración y los ingredientes añadidos.

Pilsener, Pilsner o Pils

Es una cerveza dorada con aroma a lúpulo y un acabado seco. Se aplica a cervezas de fermentación baja y sabor convencional. Proviene de una cerveza original (Urquell) de la ciudad de Pilsen (República Checa). Las Pilsen se caracterizan por su color pálido, con un contenido alcohólico entre un 4,2% y 5,5%, de un sabor fresco y seco y de un aroma de lúpulo muy característico.

En el año 1.295 el rey Vaclay II le otorgó el derecho de elaborar cerveza a 260 ciudadanos de Pilsen. Algunos documentos ya recogen la existencia de una cerveza con maltería en la ciudad en 1307. En aquel tiempo, Bohemia era famosa por sus cervezas “Blancas de Trigo”. Es, sin embargo a partir del siglo pasado cuando Pilsen adquiere su actual importancia como consecuencia de la aparición de las cervezas rubias en dicha ciudad. En el año 1.842 salió al mercado este tipo de cerveza dorada que hasta entonces solía ser de color oscuro. Este sistema de fabricar cerveza ha sido el más copiado hasta la actualidad y de ahí que gran parte de las cervezas del mundo lleven en su etiqueta la coetilla de cerveza tipo “Pilsen” ó “Pilsener”.

Gráfico 03: Tecnología de la elaboración de cerveza



Fuente: Houg, Biotecnología de la cerveza y la malta, 1981

Toda la información de la cerveza ha sido tomada de:

- Houg, Biotecnología de la cerveza y la malta, 1981
- www.bedri.es

Efecto de la adicción de cerveza

Todo el proceso de elaboración de cerveza hace que ésta al final contenga más de 30 minerales, la mayoría de se originan en la cebada malteada. Un litro de cerveza satisface casi la mitad de las necesidades diarias de magnesio de un adulto, y un 40% y 20% respectivamente de las necesidades diarias de fósforo y potasio. Al ser baja en calcio y rica en magnesio, tiene valores preventivos contra todo tipo de enfermedades del corazón y contra la formación de cálculos y piedras en las vías urinarias.

La cerveza también contiene ácido fólico, auxiliar en la prevención de la anemia. Contiene todas las vitaminas importantes del grupo B, además de las vitaminas A, D y E. Por ejemplo, con un litro de cerveza se cubre el 35% de la necesidad diaria de Vitamina B6, el 20% de la de B2 y el 65% de la de niacina. La cerveza contiene aproximadamente 0,5 g de CO₂ por 100 g. de cerveza. El gas carbónico favorece la circulación sanguínea de la membrana mucosa bucal, promueve la salivación, estimula la formación de ácido en el estómago y acelera el vaciado de estómago, todo ello favorable para una buena digestión. (<http://www.consumer.es/web/es> -2010).

Conservantes y preservantes

La principal causa de deterioro de los alimentos es provocada por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El deterioro microbiano de los alimentos tiene pérdidas económicas sustanciales, tanto para los fabricantes (pérdida de materias primas y de productos elaborados antes de su comercialización, deterioro de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos (www.science.oas.org).

Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. La toxina botulínica, producida por una bacteria, *Clostridium*

botullinum, en las conservas mal esterilizadas, embutidos y en otros productos, es una de las sustancias más venenosas que se conocen (miles de veces más tóxica que el cianuro). Las aflatoxinas, sustancias producidas por el crecimiento de ciertos mohos, son potentes agentes cancerígenos. Existen pues razones poderosas para evitar la alteración de los alimentos. A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento (www.science.oas.org).

En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana. Muchas frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, como el ácido benzoico o el ácido cítrico. La relativa estabilidad de los yogures comparados con la leche se debe al ácido láctico producido durante su fermentación. Los ajos, cebollas y muchas especias contienen potentes agentes antimicrobianos, o precursores que se transforman en ellos al triturarlos (Fisher, 1994).

Lo que se propende con este tema de investigación es, disminuir el uso de ese tipo de conservantes químicos y hacer uso de los naturales que muy al alcance de nuestras manos están.

Análisis microbiológicos

La Revolución industrial originó un aumento masivo de las poblaciones con el consiguiente aumento de la demanda de recursos. Esto conlleva que se tengan que extremar las precauciones, para evitar microorganismos perjudiciales en el agua y alimentos y también es necesaria una mejora en la conservación de los alimentos (Pisabarro, 2000).

Desde hace mucho tiempo se sabe que los alimentos son un excelente transmisor de enfermedades infecciosas. Incluso hoy en día, a pesar de que existe mayor información acerca de los microorganismos y su transmisión, aún así, la transmisión de microorganismos por alimentos es un gran problema. El aumento de nuevos patógenos

transmitidos por alimentos atrae a los medios de comunicación sobre la seguridad de los alimentos, haciendo que los consumidores seamos más conscientes de dichas transmisiones y así exigimos alimentos cada vez más seguros (Pisabarro, 2000).

Por otra parte, el desarrollo microbiano destruye grandes cantidades de alimentos, causando problemas económicos y una considerable pérdida de importantes nutrientes. En todo Control Microbiológico de calidad destacan dos aspectos:

Calidad Higiénica - Sanitaria: que no se distribuyan microorganismos patógenos para la salud.

Calidad Comercial: presencia de microorganismos alterantes, que deterioran la calidad del producto haciéndolo no comestible (aunque no sean patógenos).

La pérdida de calidad de un producto, por tanto, puede ser debida a la presencia de microorganismos patógenos o de microorganismos que alteran el producto de tal manera que lo hagan inadecuado para el consumo. De ahí surge la necesidad de que todas las industrias conozcan la calidad microbiológica de sus productos, a nivel de las materias primas que usan, que conozcan la calidad de todos los procesos de elaboración y por supuesto la calidad del producto final (Pisabarro, 2000).

Tiempo de vida útil.

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Singh, 2000).

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones (Brody, 2003).

La vida útil es muy importante y su valoración es extremadamente difícil, tanto por su subestimación como por la sobreestimación.

La subestimación supone una pérdida económica por disminuir el tiempo de permanencia en el mercado y la sobreestimación supone la pérdida de seguridad higiénico - sanitaria (también pérdidas económicas, porque dejas de comprar el producto si está malo).

Los microorganismos en los productos de consumo suelen ser controlados por eliminación, inhibición de su multiplicación o por su destrucción total. Los métodos dependen de la sensibilidad de los microorganismos que se tienen que controlar y del propio producto. Destacan la sensibilidad al calor o al frío de los microorganismos, a sus necesidades de agua, sensibilidad a los álcalis, a la radiación y a productos químicos (p.ej: la nevera - el frío impide el aumento de los microorganismos).

Método para la determinación de la vida útil en la jamonada

La vida útil se determinó, realizando siembras de recuento total en petrifilm por un período de 31 días. Cada 2 días se contabilizó lo sembrado, cuando era la siembra el día viernes se contaba a los 3 días, es decir el lunes. Con los datos de UFC/g de los 31 días, se procedió al cálculo de tiempo de vida útil, con la siguiente ecuación:

$$\ln C_0 - Kt + \ln C$$

Dónde:

$\ln C_0$ = al logaritmo natural de la concentración inicial de UFC/g

$\ln C$ = al logaritmo natural de la concentración final de UFC/g

K = es la pendiente que se obtiene después de realizar el gráfico Ln de UFC/g vs. Tiempo.

t = el tiempo que se debe calcular

Más detalles de los cálculos se los explicará en el capítulo 4.

2.5 HIPÓTESIS

H₀: El efecto de la adición de cerveza en la elaboración de jamonada influye sobre sus características sensoriales, físico químicas y microbiológicas.

$$H_0; T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = T_6$$

H₁: Al menos uno de los tratamientos de la adición de cerveza en la elaboración de jamonada no influye sobre sus características sensoriales, físico químicas y microbiológicas.

$$H_0; T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4 \neq T_5 \neq T_6$$

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES:

Variable Independiente: Sustitución de salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*)

Variable Dependiente: Producción de Jamonada.

Unidades de análisis:

- Análisis microbiológico
- Características sensoriales
- Análisis de vida útil
- Análisis de textura: penetrabilidad, rebanabilidad
- pH

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

El enfoque de la investigación fue de tipo cuantitativo pero con rangos cualitativos. La investigación fue cuantitativa debido a que se utilizó normas y reglamentos específicos o establecidos que expliquen los hechos y acontecimientos que fueron estudiados.

La investigación tuvo rasgos cualitativos debido a que este proyecto de investigación está enfocado a los procesos y a las cualidades del producto que estuvo basado en el análisis sensorial y físico químico de la jamonada.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El perfil de investigación tiene el sustento bibliográfico documental y de campo, es bibliográfico por que se consultó en libros, textos, revistas, tesis, folletos, internet. Es documental porque se revisó archivos y documentos que facilitaron el desarrollo de la investigación. Y es de campo ya que se lo elaboró en el lugar en el cual se produjo el objeto de estudio. Es decir la producción de una jamonada con la sustitución parcial de salmuera de masajeo.

3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

En esta investigación se realizó con la asociación de variables; así la variable dependiente con la variable independiente.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se aplicó el diseño experimental AxB (3x2), a continuación se presenta los factores aplicados:

Sea y_{ijk} la respuesta para la k -ésima u.e. del nivel i de A y j de B.

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_{ij} + \rho_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, a \quad j = 1, \dots, b \quad k = 1, \dots, n$$

FACTOR A

Salmuera de inyección 40%

a0 30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA

a1 25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA

a2 20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA

FACTOR B

b0 3 % Almidón de yuca

b1 5 % Almidón de yuca

Combinaciones:

Tabla 04: Simbología del diseño experimental:

Nº	Tratamiento	Descripción
1	<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de yuca
2	<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de yuca
3	<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de yuca
4	<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de yuca
5	<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de yuca
6	<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de yuca

Elaborado por: Luis Bermeo

Para la realización del estudio y la determinación del mejor tratamiento se aplicó un diseño de bloques incompletos, ya que se conoce que una persona no puede catar más de 4 muestras y con el diseño anterior es de 6 muestras. Para este caso fue de dos muestras por persona, con un total de 15 catadores. (Chocran, 1973).

$t = 6, k = 2, r = 5, b = 15, \lambda = 1, E = 0.60$, Tipo I

	Bloque Rep. I		Bloque Rep. II		Bloque Rep. III		Bloque Rep. IV		Bloque Rep. V	
(1)	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6
(2)	3	4	2	5	2	6	2	4	2	3
(3)	5	6	4	6	3	5	3	6	4	5

Para determinar un mejor tratamiento en un grupo de varios, el uso de bloques incompletos para tratamientos ajustados, es el más indicado. Éste método permite ajustar cada tratamiento de tal forma que disminuye la probabilidad de error al ser calculados los resultados de los efectos de las interacciones en los tratamientos. Si una muestra es demasiado grande, ésta debe ser reducida para tener una mejor homogeneidad de los resultados finales, además cada tratamiento tiene igual importancia y a través de éste método cada tratamiento de cada bloque está mejormente balanceado (Saltos, 1993).

Para el caso de la interacción AxB, se usó un método con el mismo nombre del diseño, y al igual que para el caso de los bloques incompletos se determina si existe o no diferencia significativa en la interacción aplicando una prueba de ANOVA. Lo que nos indica en un determinado análisis físico químico, si los tratamientos presentan o no diferencia entre ellos.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 05: Variable Independiente: Sustitución parcial de Salmuera de masaje por Cerveza (Tipo *Pilsen*)

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	HERRAMIENTAS O INSTRUMENTOS
La sustitución de un líquido de masaje por una bebida fermentada que mejora los atributos organolépticos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salmuera – Cerveza ▪ Líquido de masaje ▪ Bebida fermentada ▪ Atributos organolépticos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Líquido ✓ Concentración de sal ✓ Mejora textura ✓ Rendimiento ✓ Aditivo ✓ Textura ✓ Rebanabilidad ✓ Color ✓ Aroma ✓ Textura ✓ Sabor 	<p>Líquido de masaje con un concentración de sal que mejora la textura y el rendimiento</p> <p>Bebida fermentada, como aditivo que mejora los atributos organolépticos, la textura y la rebanabilidad</p> <p>Atributos organolépticos, mejormente apreciables, color, a roma, textura y sabor.</p>	Encuestas

Elaborado por: Luís Bermeo.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Determinación de textura y rebanabilidad:

Para determinar la textura de la jamonada se usó un Penetrómetro. Para la rebanabilidad de la jamonada se utilizó un equipo que justamente mide esa característica, un rebañador.

La instrumentación a emplearse será:

- Penetrómetro

Entre los materiales y equipos que se utilizaron están:

- Jamón cocido
- Pasta para mortadela
- Comino
- Orégano
- GMS
- Eritorbato
- Sórbico
- Ascórbico
- Fosfato K7
- Sal
- Nitrito
- Achiote(pepa y en polvo)
- Cebolla fresca
- Ajo fresco
- Harina de trigo
- Cerveza común

Equipos:

- Balanza
- Molino

- Cúter
- Embutidora
- pH metro
- Acidómetro
- Cajas Petri
- Incubadora

3.7. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez realizado el producto se realizaron pruebas de cataciones con cada tratamiento para determinar cuál es el mejor; mediante la aceptabilidad. Determinado el mejor tratamiento, se procedió a los siguientes análisis como el tiempo de vida útil, se realizaron pruebas microbiológicas, de *Salmonella* - *Shygella* (ausencia), *Staphylococcus* (hasta 1.0×10^3 ufc/g), *Eschericha coli* (hasta 3 ufg/g) y un recuento total (hasta 2.0×10^5 ufc/g), siendo éste ultimo el parámetro para la determinación de tiempo de vida útil. Al mismo tiempo se midió el pH, de acuerdo a como iba variando según el tiempo, y se realizó una prueba de rebanabilidad al corte de la jamonada. La textura fue medida en diferentes posiciones del embutido (de los 6 tratamientos), y la rebanabilidad en un solo embutido (el mejor tratamiento).

3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada se utilizó el Software de la empresa Microsoft, Excel. El texto fue redactado en Microsoft Word. Para comparar los 6 tratamientos se aplicó la prueba de ANOVA a un nivel de significancia del 5%. Al realizar éste prueba se comprobó que no existe diferencia significativa; es decir, los catadores aceptan la hipótesis nula; todos los tratamientos son iguales, por esta razón no se aplicó la prueba de Tukey, sino que para saber que tratamiento es el mejor se lo hizo con los promedios de cada atributo organoléptico analizado.

No se realizó la comparación estadística en el programa Statgraphics, ya que éste programa no calcula el parámetro “tratamientos ajustados”, que son los usados para ésta clase de prueba estadística (Bloques incompletos aleatorizados).

Para la interpretación de resultados, además se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Interpretación de los resultados con el apoyo de la información recolectada en la parte de marco teórico.
- Comprobación de hipótesis
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.1 Análisis sensorial y Estadístico

En las evaluaciones sensoriales, se obtuvieron los resultados de los siguientes atributos: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad de la jamonada. Aplicando para cada uno de los atributos la prueba de ANOVA, a un nivel de significancia del 5%.

Atributo color

En la tabla 07 del Anexo A se observa los datos promedios de los resultados de cataciones que a simple vista son similares; oscilan entre 1.9 y 2.6, siendo un puntaje más bajo el más aceptable.

Según los resultados obtenidos en la tabla 08 del Anexo A y lo indicado en el gráfico 04 del Anexo B, queda demostrado que se acepta H_0 ; es decir, los catadores dicen que todos los tratamientos son iguales y no existe diferencia significativa para el atributo color. El método usado fue para bloques incompletos, y un análisis ANOVA.

Atributo olor

En el gráfico 05 del Anexo B en conjunto con los datos de la tabla 10 del Anexo A también demuestran la aceptación de H_0 ; ya que el valor de F calculado cae dentro de la zona de aceptación; es decir, es un valor menor al F de tablas y quiere decir que todos los tratamientos presentan igual olor.

Atributo sabor

Para sabor también los datos de la tabla 12 del Anexo A y el gráfico 06 del Anexo B

indican que no se encuentra diferencia entre los tratamientos, y se decide aceptar H_0 , todos los tratamientos tienen sabor similar. Para todos los atributos sensoriales se aplicó el método estadístico ANOVA, para encontrar si existe diferencia significativa entre cada tratamiento.

Atributo textura

Para el caso de esta característica sensorial de la jamonada, se observa que el valor de F calculado está muy cerca del F de tablas, pero aún es menor y entonces se decide aceptar H_0 , todos los tratamientos presentan similar textura. Demostrado en los Anexos A y B, tabla 14 y gráfico 07 respectivamente.

Atributo aceptabilidad

Al igual que en los casos anteriores la aceptabilidad de la jamonada no presenta diferencia significativa en sus resultados, el valor de F calculado cae dentro de la zona de aceptación para decir que todos los tratamientos tienen la misma aceptabilidad. Este es apreciable en la tabla 16 del Anexo A y en el gráfico 08 del Anexo B.

En vista de que ninguno de los parámetros presentó diferencia significativa; ni siquiera la aceptabilidad, que es un parámetro global. Se tomó la decisión de establecer un promedio global de todas las características a excepción de la aceptabilidad para compararlo justamente con este último y determinar el mejor tratamiento.

Como para nuestro caso el de menor promedio es el mejor, según lo establecido en las hojas de cata (Anexo F). Se observa que en el parámetro aceptabilidad como en el promedio de las otras características sensoriales; el mejor tratamiento es el a1b0; es decir, 25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de yuca. De esta forma se pudo determinar que tratamiento sería el más adecuado para realizar los análisis microbiológicos y fisicoquímicos.

4.1.2 Análisis microbiológico

Recuento total

En la tabla 20 del Anexo A se presentan los resultados de los análisis microbiológicos para recuento total en jamonada, en un período de 31 días. Estos datos posteriormente sirvieron para la determinación de la vida útil del producto, como está indicado en la anterior tabla se realizó operaciones de cálculo para poder aplicar en la siguiente fórmula:

$$LnC0Kt + LnCo$$

Dónde:

Ln Co = al logaritmo natural de la concentración inicial de UFC/g

Ln C = al logaritmo natural de la concentración final de UFC/g

K = es la pendiente que se obtiene después de realizar el gráfico Ln de UFC/g vs. Tiempo.

t = el tiempo que se debe calcular

Entonces, el tiempo de vida útil se calcula:

$$t = \frac{Ln C - LnCo}{k}$$
$$t = \frac{6.888 - 4.094}{0.0887} = 31días$$

En el gráfico 09 del Anexo B se observa cómo va el crecimiento microbiano desde el día cero hasta el día 31, del día 0 al día 10 se observa un crecimiento más prolongado, del día 12 al 28 se inhibe un poco pero es donde mayor número de colonias aparecieron, y hasta el día 31 se observa que la curva quiere estabilizarse; es decir, ya no crecer hacia arriba sino permanecer hacia el eje de las X. El medio de cultivo y crecimiento para el recuento total fue un petrifilm elaborado justamente para este tipo de conteo microbiano.

El tiempo de duración de la jamonada resultó ser de 31 días; es decir se puede consumir la jamonada hasta por un período de 1 mes, sin ningún inconveniente. Claro que las condiciones para que se haya dado este tiempo de vida útil es que al producto en análisis se lo mantuvo en refrigeración durante los 31 días de análisis, muy bien sellado en fundas siplock, las condiciones de asepsia en el manejo de las muestras y al momento de realizar las siembras microbiológicas fueron las adecuadas, por esta razón es que se logró obtener un período de vida útil de esta magnitud, es hasta 1 días más de lo que se conoce que dura un producto de este tipo, como el caso de la mortadela.

Recuento de *Staphylococcus aureus*

En la tabla 21 se presentan los resultados de la siembra de jamonada para conocer el número de colonias y posteriormente las Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra de jamonada, al igual que para la vida útil el análisis se lo realizó por un período de 31 días. Al comparar los resultados obtenidos con los indicados en la norma (Anexo D), se demuestra que la jamonada está dentro de los parámetros establecidos para un producto de este tipo. Según la norma los límites son de 1.0×10^2 a 1.0×10^3 UFC/g, y en los datos experimentales del análisis de la jamonada se obtuvieron hasta 755 UFC/g o 0.755×10^3 UFC/g.

El gráfico 10 del Anexo B, demuestra la forma como crecían los microorganismos al paso del tiempo, sabemos que esta clase de microorganismo no está presente necesariamente en el producto, sino en el ambiente o al respirar una persona, pero este crecimiento acelerado se debió seguramente a factores externos

Para el recuento de *Staphylococcus*, en su siembra se utilizó el medio de cultivo conocido como “Manitol Salt”, el cual es un medio altamente selectivo debido a su alta concentración de sal, y los únicos microorganismos que pueden sobrevivir en ese medio son del tipo *Staphylococcus*, en este caso *Staphylococcus aureus*.

Presencia o ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella*.

En la tabla 22 del Anexo A, se observa los resultados de la siembra de *Escherichia coli* y *Salmonella*. Cada uno en dos medios de cultivo diferente, la primera se lo hizo en petrifilm destinado para E. coli y al segundo microorganismo se lo cultivó en un medio conocido como “SS Agar”, al igual que en el caso del *Staphylococcus aureus*, selectivo solamente para este tipo de microorganismo, este agar es una modificación del Agar Desoxicolato y Citrato descrito por Leifson.

La norma establecida indica que para el caso de *Escherichia coli* se permite un máximo de presencia de 3 UFC/g, entonces los análisis realizados a la jamonada son buenos puesto que solo en un día existe la presencia de 1UFC/G, es en el día 14 (Tabla 22, Anexo A), esto seguramente fue debido a algún factor externo o error en la siembra ya que como se observa en los otros días no existe presencia. Para el caso de *Salmonella*, la norma establece ausencia total, en el caso del análisis de la jamonada esto se da exitosamente ya que durante los 31 días nunca hubo presencia de *Salmonella*. Todo esto indica que la jamonada fue elaborada en muy buenas condiciones y analizada microbiológicamente de forma muy adecuada.

4.1.3 Rendimiento del producto

$$R = \frac{Pf}{Pi} \times 100 = \frac{7.47}{8.1} \times 100 = 105$$

Gracias al pretratamiento de la carne de cerdo; es decir, el masaje brindado con la salmuera con 15% de, también por el almidón añadido, que justamente le permite a la carne absorber más agua que otros tipos de almidones hace que el rendimiento final de la jamonada sea, 105%.

4.1.4.- Análisis proximal

En el Anexo E, en la hoja de resultados de los análisis realizados en los laboratorios del CESTTA, en la ciudad de Riobamba. Se observa que los resultados del análisis son muy satisfactorios; en la norma manifiesta que la grasa total debe ser de 25% como

máximo y en los resultados es de 12.32% es decir, dentro del límite. La norma establece que este tipo de productos debe contener un mínimo de 12% de proteína, y en la jamonada se ha encontrado 12.9%, la cenizas deben ser de un máximo de 3.5% según la norma y en los análisis de laboratorio justamente da un valor de 3.5%. Así mismo la humedad es del 65%, y en conclusión los resultados demuestran que la jamonada está dentro de las normas.

4.1.5.- Análisis físico - químicos

Penetrabilidad

Para este tipo de análisis no existe una norma específica, pero por los resultados obtenidos en la tabla 23 del Anexo A, y relacionándolos un poco con los resultados de la tabla 13 del mismo anexo, se puede predecir que son buenos los valores de penetrabilidad. No son ni muy bajos ni demasiado altos, los 6 valores de cada réplica oscilan entre 1.6 y 2.7 Kg de fuerza que es lo mismo entre 3200 y 5000 lb fuerza; es decir, la resistencia es moderada, ni demasiado dura o muy frágil al corte y al mordisco.

En el análisis estadístico; en las tablas 18 y 19 del Anexo A, se observa que se acepta H_0 para todos los factores e interactúan no así para el caso del factor A; lo que indica que el porcentaje de cerveza es apreciable en la salmuera. Pero para el caso de la interacción AxB, que es la que nos interesa, no hay diferencia significativa, demostrando que la interacción de estos dos factores (cerveza y almidón), no influyen en gran manera en la penetrabilidad de la jamonada.

No existen valores referenciales que permitan comparar los resultados experimentales.

Rebanabilidad

En la tabla 25 del Anexo A, encontramos los datos de rebanabilidad de la Jamonada, en comparación con una jamonada que ya existe en el mercado, encontramos valores muy similares. La jamonada elaborada en la investigación da un valor de 95.2%, y la

jamonada que ya existe en el mercado da un valor de 97%. Esto quiere decir que la jamonada con cerveza es muy buena en cuanto a su textura y presenta características similares que pueden competir con jamonadas que ya se vendan actualmente en el mercado.

pH

Es fácilmente apreciable en la tabla 24 del Anexo A, y en el gráfico 11 del Anexo B, que conforme pasan los días el pH de la jamonada va disminuyendo, esto debido a la acción de algunos microorganismo que actúan en esas condiciones; 4-7°C. Los valores de pH de la jamonada quedan entre 6.15 a 5.98, y en la norma manifiesta que los límites son de 5.9 a 6.2 entonces, los resultados son satisfactorios para este análisis.

Análisis proximal de mejor tratamiento

Los resultados obtenidos del análisis realizado a la jamonada con un 15% de cerveza en la salmuera y 3% de almidón de yuca están dentro del parámetro establecido por la norma INEN (Anexo D). Esto es indicativo de que el mejor tratamiento escogido de la elaboración de una jamonada con sustitución parcial de la salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*), es aceptable y pasa los requisitos de la norma de calidad.

4.1.8.- Análisis de costos

Tabla 30: Costo de producción

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
Materiales Directos e indirectos	87,14
Equipos	7,632
Suministros	4,55
Personal	31.25
Total	130,57

Elaborado por: Luis Bermeo

Capacidad de producción = 24 tripas de 1 Kg

Costo unitario (CU)

$$CU = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Capacidad de producción}}$$

$$CU = \frac{130.57}{24} = \$5.44$$

Precio de venta (PVP)

PVP = Costo unitario + Utilidad del 30%

PVP = \$5.44 + 1.63 = \$7.10

Los materiales directos e indirectos requieren de una inversión de \$87.14, donde los materiales que cuestan más son las carnes de res y cerdo, la grasa y la cerveza, esto debido a las cantidades usadas en la formulación en la tabla 26 del Anexo A, se detalla de mejor manera éste análisis. Los utensilios y equipos que se usan para la elaboración de la jamonada son, un cutter, molino, ollas, termómetro, balanza analítica, balanza digital y una embutidora, resultando un costo para estos equipos de \$7.63, éste valor de para uso diario de un turno de 8 horas laborables. Los suministros, luz, agua y diesel dan un costo de 4.55; así mismo para un turno de 8 horas laborables, detallado en la tabla 26 del Anexo A. El costo de \$7.10 por Kg de jamonada es un precio competitivo ya que la jamonada “Juris”, se vende a 7.50 el Kg, además hay que tomar en cuenta que si realizamos este producto a nivel industrial los costos de materias primas disminuyen. La forma detallada de cómo se obtuvieron los valores de materiales directos e indirectos, equipos, suministros y personal están en el Anexo A de las tablas 27 a la 29.

4.1.9 Capacidad a instalarse

Se estima que la capacidad a instalarse para la fabricación de una jamonada (sustituida en un 15% la salmuera de masaje y con 3% de almidón de yuca) será para un aproximado de 20 kg de producto terminado para éste proceso será necesario 4 kg de carne de res, 12 kg de carne de cerdo y 4 kg de tocino, 8.5 kg de condimentos y especias, 0.124 kg de conservantes, 8 kg de hielo, 0.01 kg de colorante, 0.24 kg de almidón de yuca, y 1.2 lt de cerveza.

La jamonada saldrá a la venta al público en general a un precio de \$7.10 el kilo, que en comparación con otras jamonadas que ya existen en mercado es un precio más accesible; en el mercado se vende a \$7.50 el kilo, aunque la diferencia no sea tan grande se puede decir que es algo muy satisfactorio, puesto el método y tecnología usados para la elaboración de éste jamonada.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Gracias al estudio realizado en presente trabajo se pudo determinar los parámetros más adecuados para la fabricación de una jamonada con adición de cerveza y un porcentaje de almidón de yuca. Esto brindará una nueva alternativa al mercado de las carnes procesadas, a la familia de los embutidos para ser exactos, éste producto presenta las características propias de un embutido de éste tipo; cumpliendo las características de calidad y sensoriales adecuadas. Lo que significa que es un producto apto para el consumo humano y no dañino a la salud, se lo ha demostrado en sus pruebas sensoriales, microbiológicas y de textura.
- Por medio de la investigación se ha determinado el efecto que tiene la sustitución parcial de salmuera de masaje por cerveza (tipo *Pilsen*) en la elaboración de jamonada. Alternativa para mejorar el sabor (aceptabilidad), textura y rendimiento del producto final (jamonada), en cuanto al atributo sabor se notó que presentaba un sabor un poco más picante de lo que normalmente es este tipo de productos, que la cerveza es una bebida fermentada a base de malta (para éste caso). Según el análisis estadístico de la prueba de ANOVA, los resultados muestran que no existe diferencia significativa entre los tratamientos; lo que indica que todos son aceptables y agradables al consumo. Este efecto no causó ningún daño en su aceptabilidad más bien al parecer resultó más agradable que una jamonada común.
- En la investigación se pudo encontrar cuál de los 6 tratamientos puestos a prueba resultó ser el mejor. Ya una vez elaborados los 6 tratamientos con sus respectivas réplicas se procedió a los análisis organolépticos de cada tratamiento

mediante una prueba de cata, las cataciones fueron hechas a 15 catadores no entrenados, estas cataciones fueron realizadas en dos días, por razón de las réplicas de cada tratamiento. Mediante un análisis de ANOVA se encontró que para cada parámetro sensorial, todos los tratamientos son iguales, así que la forma de encontrar el mejor tratamiento fue ver cuál de éstos presenta un menor promedio en cada atributo sensorial, resultado ser el tratamiento a1b0; 25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15% CERVEZA con 3% de almidón de yuca. A este mejor tratamiento se le realizaron los análisis como, microbiológicos (tiempo de vida útil), fisicoquímicos, proximales. Para de esta forma concluir con las respuestas experimentales planteadas.

- Los análisis microbiológicos también resultaron satisfactorios, lo que nos indica que tanto el proceso de elaboración de la jamonada como las siembras para los análisis microbiológicos resultaron ser satisfactorios con lo esperado y requerido en la norma INEN, la presencia de *Escherichia coli* está por debajo del límite permisible al igual que con *Salmonella* en la cual se detectó ausencia. En los análisis proximales también se observa resultados satisfactorios. En la norma el máximo de grasa permitido es del 25% y en el resultado del análisis de la jamonada indica que contiene 12.32% de grasa; es decir muy recomendable como alimento no graso. El tiempo de vida útil de la jamonada resultó ser de 31 días a condiciones de refrigeración y empacada en funda ziploc, éste análisis se lo determinó gracias a un método de recuento total y mediante regresión lineal. La tabla 28 de los resultados en el capítulo 4 indica que los costos para el mejor tratamiento son muy rentables, el costo con el que saldría al mercado la jamonada que contiene un 15% de cerveza en la salmuera de masaje, se vendería a \$7.10 el Kilo, ya como precio de venta al público, tomando en cuenta que una jamonada cuesta en el mercado actualmente de \$7.50 a \$8.00 el Kilo, demostrando la rentabilidad de elaborar este producto, además hay que tomar en cuenta que a nivel industrial el precio de las materias primas baja, lo que dejaría una mayor rentabilidad de la venta de jamonada.

- Finalmente con todo lo ya analizado podemos decir que la mejor tecnología aplicable a esta investigación es la indicada en la propuesta final. Al ya conocer que el mejor tratamiento es el a1b0; es decir, 25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de yuca, se observa que el realizar la jamonada de esta manera resulta económicamente rentable. Realizando un análisis desde los costos directos e indirectos, siendo de \$87.14, de costos y utensilios, \$7.63, de suministros, \$4.55, de personal, \$1.30. Dando todo esto un costo total por día laborable de \$130.57, que es económicamente bueno. Todo esto y más demuestra que la jamonada con 15% de cerveza sustituida en la salmuera de masaje, es rentable para su elaboración a nivel industrial.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas a nivel de la industria para el tratamiento con 15% de cerveza en la salmuera y 3% de almidón, resultado de éste investigación.
- Usar otro tipo de cerveza diferente a la *Pilsen*, para comparar resultados en las pruebas físico – químicas.
- Emplear un método de masaje mecánico en los dos tipos de carne usadas para la elaboración de jamonada.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

Título: "EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE SALMUERA DE MASAJE POR 15 % CERVEZA (Tipo *Pilsen*) Y 3% DE ALMIDÓN DE YUCA EN LA FORMULACIÓN Y PRODUCCIÓN DE JAMONADA”.

Institución ejecutora: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, área de cárnicos, en el laboratorio de procesos alimentarios.

Beneficiarios: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, público en general.

Ubicación: Ambato – Ecuador

Tiempo estimado para la ejecución: 6 meses

Equipo técnico responsable: Egdo. Luis Bermeo, Ing. Diego Salazar.

Costos: \$2200

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La jamonada no es un producto muy consumido ni conocido en nuestro medio, muchas de las veces se la confunde con un jamón cocido. El motivo principal de esto es justamente por el desconocimiento de la existencia de un producto cárnico con estas características. Pero como se ha visto en el estudio la jamonada es un producto cárnico cocido muy agradable para las personas; es lo que nos demostró los estudios organolépticos de la jamonada. Ahora lo que se propondría es realizar un estudio del

precio al que se vendería y si las personas están de acuerdo en pagar por comprar un producto de esta calidad.

Los embutidos son productos cárnicos tradicionales que poseen un sabor y una textura característicos. Al igual que con los quesos en los productos lácteos, los embutidos son propios y muchas veces específicos de áreas geográficas concretas, lo que hace que la variedad sea muy amplia. Lo que tienen en común todos ellos es que están hechos con carne picada y grasa embutida en una tripa.

El ingrediente principal de los embutidos es la carne que suele ser de cerdo o vacuno, aunque realmente se puede utilizar cualquier tipo de carne animal. También es bastante frecuente la utilización carne de pollo.

En determinados países debido a las restricciones religiosas determinan en gran medida el tipo de carne utilizada en la fabricación de embutidos, de manera que suele ser de vaca mezclada con grasa de oveja. Los requisitos exigibles a la más reducidos que para otro tipo de elaborados cárnicos como el jamón y otras salazones similares.

La grasa puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares, o bien añadida en forma de tocino. Se trata de un componente esencial de los embutidos, ya que les aporta determinadas características que influyen de forma positiva en su calidad sensorial.

Es importante la elección del tipo de grasa, ya que una grasa demasiado blanda contiene demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación.

No existe la suficiente información sobre la elaboración de una jamonada, pero si acerca de sus ingredientes básicos, carne y grasa. Entonces, es de vital importancia realizar la jamonada para incentivar a la gente que consume productos cárnicos una nueva alternativa para su alimentación.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Los hábitos alimentarios de la población ecuatoriana en los últimos tiempos, han variado notablemente, lo que resulta evidente, pues por falta de tiempo y de productos naturales frescos, han hecho que el consumo se incline hacia los alimentos procesados tanto de origen vegetal como de origen animal; esto ha provocado el desarrollo de tecnologías alimentarias en búsqueda de nuevos mecanismos para incrementar la disponibilidad de alimentos que satisfagan las necesidades del consumidor.

Se añadió cerveza como medio sustituto parcial en la salmuera como un mejorador del sabor, también para que de alguna forma con las diferentes concentraciones que se utilizaron de la solución de salmuera – cerveza y almidón, la adición de cerveza brindó una mejora notable en la textura y rebanabilidad del producto.

En Ecuador es necesario propiciar este tipo de estudios para obtener productos competitivos y con calidad de exportación, puesto que, no se ha llegado a perfeccionar técnicas tendientes a mejorar textura, sabor, rebanabilidad, vida útil (sin afectar la salud del consumidor). Por lo que este trabajo sería de gran aporte para la industria cárnica del país.

En nuestro país un producto cárnico como la jamonada, no es un embutido muy conocido, principalmente debido a la confusión que produce al decir el nombre jamonada; se piensa que se habla de un jamón. El jamón es la parte trasera del muslo de la pierna de chanco, y la jamonada es una mezcla de carnes de res y cerdo, molidas y couteradas que sufren un proceso de empaquetado y cocción. Lo que se propone es que las personas tengan un conocimiento más amplio de la jamonada y la pueden consumir como lo hacen con una mortadela o un jamón cocido.

6.4.- OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

- Elaborar una jamonada tipo mortadela con la sustitución parcial de salmuera de masaje por 15% de cerveza (tipo *Pilsen*) y 3% de almidón de yuca.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Proponer la tecnología para el desarrollo de una jamonada con un 15% de cerveza (tipo *Pilsen*) y 3% de almidón de yuca.
- Determinar el efecto de la adición de cerveza (tipo *Pilsen*) en la salmuera para masaje de los trozo de carne usados en la elaboración de jamonada, de una forma más profunda que en la investigación realizada anteriormente.
- Realizar un estudio económico de la aceptación del precio y del producto jamonada dentro de un mercado para clase media.
- Conseguir que la jamonada con cerveza como sustituto en la salmuera de masaje sea comercializada en nuestro país.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto final tiene un fundamento de carácter académico científico con clara predisposición dialéctica en la que predomina el análisis, la síntesis la inducción y la deducción.

Por medio de cataciones se demostró que la jamonada presenta buena aceptabilidad por los consumidores, de tal forma que por las respuestas dadas y con un estudio estadístico se llegó a la conclusión de que el mejor tratamiento para la elaboración de jamonada es el a1b0 (25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15% CERVEZA con 3% de almidón de yuca). Puesto que fue el que mejor promedio tuvo de los otros 5 tratamientos.

Según el análisis de costo la jamonada es un se puede competir dentro del mercado nacional con éste producto, lo más importante sería que las personas tengan un buen conocimiento acerca de que es la jamonada y que tiene los mismo beneficios de un jamón cocido, o una mortadela.

A continuación se presenta el costo de producción de la jamonada.

Tabla 24: Materiales directos e indirectos

Ingrediente	Cantidad usada [g]	Cantidad usada [kg]	Valor unidad [USD]	Valor Total [USD]
Ají no moto	58	0,058	3,32	0,19256
Maggi de carne	24	0,024	10	0,24
Ajo en polvo	16	0,016	5	0,08
Comino	66	0,066	4	0,264
Pimienta	31,6	0,0316	9	0,2844
Mostaza	16	0,016	1,2	0,0192
Carne de res	4000	4	3,25	13
Carne de cerdo	12000	12	4,5	54
Sal	580	0,58	0,8	0,464
Cerveza	1200	1,2	1,12	1,344
Hielo	8000	8	0,5	4
Almidón	240	0,24	2	0,48
Fosfato k7	400	0,4	5	2
Nitrito de Potasio	4	0,004	8	0,032
Ácido sórbico	15	0,015	5	0,075
Eritorbato	15	0,015	5	0,075
Rojo 40	16,68	0,01668	3	0,05004
Acido ascórbico	15	0,015	5	0,075
Grasa de cerdo	4000	4	2,5	10
Piola de amarre [cm]	40	0,04	2	0,08
Tripa [cm]	480	0,48	0,8	0,384
	TOTAL			87,14

Elaborado por: Luis Bermeo

TOTAL = Kg iniciales * Rendimiento del producto (%) = Kg finales

TOATAL= 20Kg*1,05 = 21 Kg

Tabla 25: Equipos y Utensilios

Equipo	Costo	Vida útil	Costo anual	Costo día USD	Costo hora USD	Hora	Costo uso USD
Balanza analítica	800	10	80	0,278	0,035	1,000	0,035
Balanza digital	500	10	50	0,174	0,022	0,500	0,011
Cutter	35000	10	3500	12,153	1,519	1,000	1,519
Embutidora	3500	10	350	1,215	0,152	1,500	0,228
Olla de cocción	10300	5	2060	7,153	0,894	6,000	5,365
Molino	10700	10	1070	3,715	0,464	1,000	0,464
Termómetro	20	5	4	0,014	0,002	6,000	0,010
				TOTAL			7,632

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 26: Suministros

Servicios	Unidad	Consumo	Valor unitario USD	Valor total USD
Agua	m3	1	0,25	0,25
Luz	kw/h	4	0,1	0,4
Diesel	Galón	3	1,3	3,9
		TOTAL		4,55

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 27: Costo del personal

Proceso	Factor tiempo producción	Consumo total Kg	Costo por Kg
Pesaje ingredientes	0,98	5	0,196
Molido de la carne	0,25	2	0,125
Cutterado	0,78	5	0,156
Embutido	1,55	5,75	0,270
Amarrado	0,41	5,75	0,071
Cocción	2,5	5,7	0,439
Enfriado	0,26	5,7	0,046
	TOTAL		1,302

Elaborado por: Luis Bermeo

Costo total de la mano de obra = Costo por Kg * N° de tripas de jamonada

Costo total de la mano de obra = 1.302 * 24

Costo total de la mano de obra = 31.25 USD

Tabla 28: Costo de producción

DESCRIPCIÓN	COSTO USD
Materiales Directos e indirectos	87,14
Equipos	7,632
Suministros	4,55
Personal	31,25
Total	130,57

Elaborado por: Luis Bermeo

Capacidad de producción = 24 tripas de 1 Kg

Costo unitario (CU)

$$CU = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Capacidad de producción}}$$

$$CU = \frac{130.57}{24} = \$5.44$$

Precio de venta (PVP)

PVP = Costo unitario + Utilidad del 30%

PVP = \$5.44 + 1.63 = \$7.10

El costo de \$7.10 por Kg de jamonada es un precio competitivo ya que la jamonada “Juris”, se vende a \$7.50 el Kg, además hay que tomar en cuenta que si realizamos este producto a nivel industrial los costos de materias primas disminuyen.

6.6.- FUNDAMENTACIÓN

La jamonada está compuesta principalmente de carnes, de res, cerdo y grasa de cerdo. Que son fuentes macro de proteínas y fibras. La carne es un alimento que proporciona una gran cantidad de nutrientes, su presencia es indispensable en la alimentación de cualquier persona.

La estructura básica de la carne varía en cada caso y tipo, pero por regla general se trata de fibra muscular agrupada que contiene nervios, vasos sanguíneos y grasa, además de diversos pigmentos respiratorios (como es el caso, por ejemplo, de la carne roja).

La carne, sea del tipo y origen que sean, contienen proteínas, minerales, vitaminas,

agua y grasas. En este sentido, las proteínas que contiene la carne son de alto valor biológico, dado que contienen una interesantísima y buena presencia de los ocho aminoácidos esenciales que necesita nuestro organismo para funcionar correctamente.

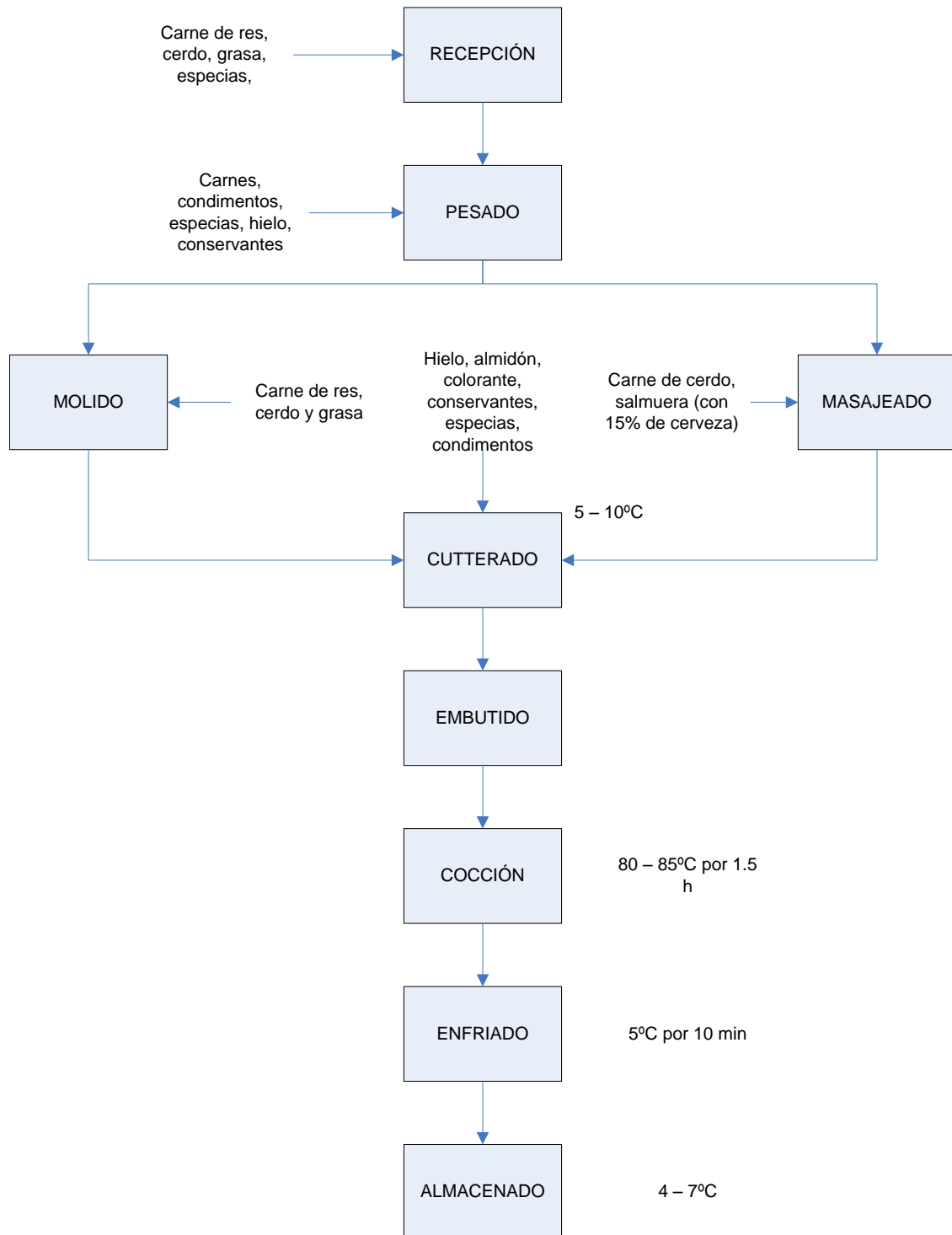
No obstante, la grasa de la carne animal tiende a ser rica en colesterol y ácidos grasos saturados. A pesar de ello, puede distinguirse entre carnes magras y grasas, dependiendo de su contenido en grasas.

En cuanto a las vitaminas, destacan principalmente las vitaminas del grupo B. Además, entre el 60 y el 80% es agua. En lo que se refiere a los propios minerales en sí, destaca el hierro como uno de los más abundantes, aunque también nos encontramos con calcio, fósforo, magnesio y potasio.

Detalle de la composición de la carne en 100g. (Cocinado al horno):

- » Carne de cerdo magra: Proteínas 30g., lípidos 6.5g. y calorías 180.
- » Carne de res magra: Proteínas 28g., lípidos 1.2 g. y calorías 100.

Descripción de la elaboración de jamonada Diagrama de flujo



Elaborado por: Luis Bermeo

Recepción de materia prima

Se debe verificar que la carne sea de buena calidad; fresca, poca o nada de grasa incrustada, rojo característico, la grasa no debe estar enranciada ni con malos olores. Las especias deben estar libres de contaminaciones, los conservantes deben ser de larga duración; es decir, que expiren después de un año como mínimo, por motivo que su utilización es en bajas cantidades. Después de comprobar la calidad de las materias primas, las carnes deben ser puestas en refrigeración si se las va a usar ese mismo días, si ese no es el caso, si se compra carne para una semana o más esta debe ser almacenada en refrigeración, las especias deben guardarse en un lugar libre de olores extraños, los conservantes y demás aditivos deben estar en lugares frescos y secos.

Pesado

Se pesan la carne, grasa, especias, condimentos, conservantes, colorantes y demás ingredientes de acuerdo se vayan necesitando.

Molido

Se muele la carne de res y de cerdo destinada a ir directamente al cutter, ya que la otra parte de carne de cerdo se le dará un pretratamiento (masaje). También se muele el tocino o grasa, para moler estas materias deben estar a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, utilizando un disco de acero inoxidable, si esa carne no se la utiliza enseguida debe ser almacenada en refrigeración entre 1 a 4°C .

Pretratamiento de la carne de cerdo

Una porción (2Kg) de carne de cerdo es llevada a una masajeadora que si de ser posible debe estar en un cuarto frío a una temperatura entre 4 y 7°C , en la masajeadora se introduce la carne y la salmuera con adición de 15% de cerveza, la salmuera es el 40% del peso de la carne; es decir, el otro 25% pertenece a la salmuera propiamente dicha. La carne es masajeada en períodos de 20 minutos, es decir 20 minutos la masajeadora está prendida, y 20 minutos en reposo. Esto hasta que la carne obtenga una textura pastosa – líquida, casi como una emulsión fibrosa.

Cutterado

Se mezcla en el cutter por el lapso de 10 minutos aproximadamente, manteniendo la temperatura de las carnes máximo a 10°C, ya que la temperatura del ambiente afecta directamente al tratamiento. Primero se cuttera la carne molida y grasa con los demás ingredientes, 5 minutos después se adiciona la carne masajeadada, seguido del colorante, el almidón y los conservantes.

Embutido

Se embute la mezcla de los dos tipos de carne mezclados en el cutterado, en una embudidora de tipo manual controlando que la temperatura de la carne no sobrepase los 12°C. El embutido se lo hace en tripas artificiales del mismo tipo que se usan para embutir mortadelas. Ya embutidas se las amarra con hilo fuertemente de tal forma que no vaya a entra agua el momento de la cocción.

Cocción

Se cuece la jamonada a una temperatura de $\pm 84^{\circ}\text{C}$ durante 1.5 horas, manteniendo esa temperatura y que el embutido esté sumergido por completo en el agua; para que la cocción sea uniforme.

Enfriamiento

Se sumergen las jamonadas a agua a una temperatura de 5°C por 10 minutos (choque térmico).

Almacenamiento

El producto es almacenado a temperatura de refrigeración (de 4 a 7°C) para posteriormente realizar los distintos análisis; organolépticos, fisicoquímicos y a la venta.

Análisis

Físico – químicos

Los análisis que se le realizarán a la jamonada son:

- pH
- Penetrabilidad

Microbiológicos

- Recuento total
- *Salmonella*
- *Escherichia coli*
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- *Staphylococcus aureus*.

Sensoriales

Dentro de los análisis sensoriales se analizará color, olor, sabor, textura ya aceptabilidad, puede ser con catadores semientrenados o sin ningún entrenamiento, usando como herramienta de catación la hoja de catación del Anexo F.

Determinación de la vida útil

Se realiza un conteo de colonias a un recuento tal de microorganismos, con los datos de ufc/g, aplicamos una ecuación de primer orden:

$$LNC = LNC_0 + Kt$$

Ln Co = al logaritmo natural de la concentración inicial de UFC/g

Ln C = al logaritmo natural de la concentración final de UFC/g

K = es la pendiente que se obtiene después de realizar el gráfico Ln de UFC/g vs. Tiempo.

t = el tiempo que se debe calcular

6.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

Para la elaboración de una jamonada con 15% de cerveza en la salmuera de masaje y con 3% de almidón de yuca, se sigue una tecnología similar a la de la elaboración de una mortadela, con las variantes de que no toda la carne que va al cúter está molida, sino una parte sufre un pretratamiento de masajeo con la salmuera, la cantidad de almidón es menor que lo usado en una mortadela normal. Proceso indicado en el capítulo 2.

Tabla 29: Modelo operativo (Plan de acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formular la propuesta	Elaborar una jamonada con la sustitución parcial en salmuera de masaje con 15% de cerveza y 3% de almidón	Revisión bibliográfica	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$250	1 mes
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Cumplir con lo estipulado en la propuesta	Elaborar la jamonada	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$450	2 meses
3. Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta	Tecnología de elaboración de la jamonada	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$900	2 meses
4. Evaluación de la propuesta	Comprobar el cumplimiento de la propuesta	Encuestas y cataciones	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$600	1 mes

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 30: Administración de la propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Valor nutricional y presentación de la jamonada	Desconocimiento de la calidad de una jamonada en el mercado	Aumentar el consumo de la jamonada	Elaborar una jamonada con una sustitución parcial de salmuera de masaje con 15% de cerveza Realizar análisis en la jamonada Determinar la vida útil del producto	Investigador: Egdo. Luis Bermeo

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 31: Previsión de la evaluación

Preguntas básica	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	Fabricantes de embutidos Consumidores
¿Por qué evaluar?	Desarrollar una tecnología Corregir errores en la fabricación
¿Para qué evaluar?	Determinar el mejor tratamiento para la elaboración de la jamonada
¿Qué evaluar?	La tecnología utilizada Materias primas Resultados obtenidos Producto terminado
¿Quién evalúa?	Director de la investigación Calificadores
¿Cuándo evaluar?	Todo el tiempo, desde las pruebas preliminares, hasta la obtención del producto
¿Cómo evaluar?	Mediante instrumentos de evaluación
¿Con qué evaluar?	Experimentación Normas establecidas

Elaborado por: Luis Bermeo

BIBLIOGRAFÍA

Citas bibliográficas

1. Amerling, C. (2003), Tecnología de la carne: antología, EUNED
2. Bogner H. 1969. Tecnología de la Carne, Edición única, Editorial Acribia, Zaragoza – España
3. Cochran, W. Cox, G. 1973. Diseño Experimental. 2^{da} edición. Editorial Trillas. México DF- México.
4. Corella, S. Gómez, M. 2004. Influencia de carragenina en la elaboración de jamón cocido de pierna de cerdo. Impreso en Ambato – Ecuador
5. Collin, D. 1977. La carne y el frío. Madrid – España.
6. Forrest J y otros. 1979. Propiedades de carne fresca y fundamentos de ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
7. Frey, W. 1995. Fabricación fiable de embutidos. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
8. Gartz, E. 1987. Las carnes y su procesamiento. Medellín – Colombia.
9. Girard, J. 1991. Tecnología de la carne y los productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza – España
10. Guerrero, L. Isabel, Arteaga Mario Ricardo. 1990. Tecnología de carnes: Elaboración y preservación de productos cárnicos. Editorial Trillas. México DF – México.
11. Houg. 1981. Biotecnología de la cerveza y la malta. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
12. James, A. y Libbry, D. 1975. Higiene de la carne. Ediciones Lea. Febiger.
13. Lawri, E. 1974. Ciencia de la carne. 2^a Ed. Editorial Acribia, Zaragoza – España.
14. Norma INEN AL 03.02.405 “Mortadela - Requisitos”.
15. PrandL, O y Colbs. 1994. Tecnología e higiene de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza – España.
16. Sainz R. 1980. Chacinería Práctica. Edición Sexta, Editorial Sinter S.A., Barcelona – España
17. Saltos A. 1993. Diseños Experimentales. Ambato - Ecuador

18. Warris, D. 2003. Ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza – España.

Páginas de internet

19. www.gelymar.com
20. www.arysa.com
21. www.consumer.es/
22. www.clubplaneta.com.mx
23. faolex.fao.org
24. agroindustria-cw.blogspot.com
25. www.wikipedia.com
26. www.science.oas.org
27. www.profeco.gob.mx
28. www.bedri.es

ANEXOS

ANEXO A

TABLAS DE RESULTADOS

Tabla 07: Resultados promedio del color de cada tratamiento.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.8
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	1.9
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.2
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.6
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.2
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.4

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 08: Análisis de varianza para la característica, color.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón de varianza	Probabilidad F	Decisión
Tratamientos (ajustado)	2,708	5	0,542	1,711	3,326	Acepto Ho
Bloques	3,367	14	0,240	0,759	2,865	Acepto Ho
Residuo	3,167	10	0,317			
Total	9,242	29	0,319			

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 09: Resultados promedios de la característica sensorial, olor.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.2
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.1
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.2
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.8
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.8

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 10: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, olor

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón de varianza	Probabilidad F	Decisión
Tratamientos (ajustado)	1,291	5	0,258	0,508	3,325	Acepto Ho
Bloques	5,466	14	0,390	0,768	2,864	Acepto Ho
Residuo	5,083	10	0,508			
Total	11,841	29	0,408			

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 11: Resultados promedios de la característica sensorial, sabor.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.1
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.1
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.9
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	1.9
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.9
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 12: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, sabor

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón de varianza	Probabilidad F	Decisión
Tratamientos (ajustado)	0,583	5	0,117	0,231	3,326	Acepto Ho
Bloques	5,617	14	0,401	0,796	2,865	Acepto Ho
Residuo	5,042	10	0,504			
Total	11,242	29	0,388			

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla13: Resultados promedios de la característica sensorial, textura.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.6
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	1.6
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.4
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.2
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	3.2
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.6

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla14: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, textura

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón de varianza	Probabilidad F	Decisión
Tratamientos (ajustado)	8,000	5	1,600	3,200	3,326	Acepto Ho
Bloques	6,867	14	0,490	0,981	2,865	Acepto Ho
Residuo	5,000	10	0,500			
Total	19,867	29	0,685			

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 15: Resultados promedios de la característica sensorial, aceptabilidad.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.8
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	1.6
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.4
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.2
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.2

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 16: Resultados del análisis de varianza en la característica sensorial, aceptabilidad.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Razón de varianza	Probabilidad F	Decisión
Tratamientos (ajustado)	2,833	5	0,567	1,097	3,326	Acepto Ho
Bloques	5,467	14	0,390	0,756	2,865	Acepto Ho
Residuo	5,167	10	0,517			
Total	13,467	29	0,464			

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 17: Resultados promedios de los promedios de cada característica sensorial de la jamonada.

Tratamientos	Descripción	Valor sensorial Promedio
<i>a0b0</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.65
<i>a0b1</i>	30 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 10 % CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.9
<i>a1b0</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 3% de almidón de papa	1.9
<i>a1b1</i>	25 % SOLUCIÓN INYECTABLE - 15 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.25
<i>a2b0</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 3% de almidón de papa	2.8
<i>a2b1</i>	20 % SOLUCIÓN INYECTABLE – 20 CERVEZA con 5% de almidón de papa	2.85

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 18: Resultados del análisis de varianza en la característica físico - química, penetrabilidad, expresada en Kg.

F.V	SC	GL	CM	RV	Ftabla	Decisión
R	0,0008	1	0,0008	0,04	6,607	Acepto Ho
A	1,621	2	0,810	38,92*	5,786	Rechazo Ho
B	0,100	1	0,100	4,84	6,607	Acepto Ho
(AB)	0,221	2	0,110	5,32	5,786	Acepto Ho
E	0,104	5	0,020			
Total	2,049	11				

* **Significancia**

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 19: Resultados del análisis de varianza en la característica físico - química, penetrabilidad, expresada en Lb.

F.V	SC	GL	CM	RV	Ftabla	Decisión
R	833,333	1	833,333	0,007	6,607	Acepto Ho
A	7220000	2	3610000	31,436*	5,786	Rechazo Ho
B	300833,333	1	300833,333	2,619	6,607	Acepto Ho
(AB)	1086666,67	2	543333,333	4,731	5,786	Acepto Ho
E	574166,667	5	114833,333			
Total	9182500	11				

* Significancia

Fuente: "Laboratorios UTA- FCIAL"

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 20: Resultados de los análisis microbiológicos, para recuento total en la jamonada

Tiempo	# de colonias 1	# de colonias 2	ufc/gr 1	ufc/gr 2	Promedio ufc/g	Ln ufc/g
0	5	7	50	70	60	4,094
3	12	11	120	110	115	4,745
5	15	13	150	130	140	4,942
7	19	8	190	80	135	4,905
10	25	27	250	270	260	5,561
12	31	30	310	300	305	5,720
14	42	40	420	400	410	6,016
17	51	53	510	530	520	6,254
19	56	59	560	590	575	6,354
21	66	65	660	650	655	6,485
24	74	77	740	770	755	6,627
26	83	85	830	850	840	6,733
28	93	94	930	940	935	6,841
31	97	99	970	990	980	6,888

Fuente: "Laboratorios UOITA"

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 21: Resultados del análisis de UFC/g de *Staphylococcus aureus* en la jamonada

Tiempo	Nº de colonias R1	Nº de colonias R2	ufc/gr R1	ufc/gr R2	Promedio ufc/g
0	3	5	30	50	40
3	8	6	80	60	70
5	11	14	110	140	125
7	16	19	160	190	175
10	22	14	220	140	180
12	25	25	250	250	250
14	28	27	280	270	275
17	35	38	350	380	365
19	42	45	420	450	435
21	48	51	480	510	495
24	57	61	570	610	590
26	62	65	620	650	635
28	66	70	660	700	680
31	74	77	740	770	755

Fuente: “Laboratorios UOITA”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 22: Datos de recuento de *Escherichia coli* y *Salmonella* en la jamonada

Tiempo[Días]	UFC/G <i>Escherichia coli</i>	UFC/G <i>Salmonella</i>
0	0	0
3	-	-
5	-	-
7	0	0
10	-	-
12	-	-
14	1	0
17	-	-
19	-	-
21	0	0
24	-	-
26	-	-
28	-	-
31	0	0

Fuente: “Laboratorios UOITA”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 23: Datos obtenidos de la penetrabilidad en los seis tratamientos por duplicado.

Tratamiento	R1		R2	
	Kg	Lb	Kg	Lb
<i>a0b0</i>	2,5	5000	2,5	5000
<i>a0b1</i>	2,7	5500	2,5	5000
<i>a1b0</i>	2,5	5000	2,3	4500
<i>a1b1</i>	1,7	3200	2	4000
<i>a2b0</i>	1,6	3200	1,8	3300
<i>a2b1</i>	1,6	3200	1,6	3200

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 24: Datos de pH de la jamonada en el transcurso de 31 días.

Tiempo [días]	pH
0	6,15
15	6,03
31	5,98

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 25: Datos de rebanabilidad de la jamonada con 15% de cerveza y 3% de almidón.

Muestra	W TOTAL [gr]	W BUENAS [gr]	% REBANABILIDAD
Jamonada - Cerv	500	476	95,200
Jamonada común	500	485	97,000

Fuente: “Laboratorios UTA- FCIAL”

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 26: Materiales directos e indirectos

Ingrediente	Cantidad usada [g]	Cantidad usada [kg]	Valor unidad [USD]	Valor Total [USD]
Ají no moto	58	0,058	3,32	0,19256
Maggi de carne	24	0,024	10	0,24
Ajo en polvo	16	0,016	5	0,08
Comino	66	0,066	4	0,264
Pimienta	31,6	0,0316	9	0,2844
Mostaza	16	0,016	1,2	0,0192
Carne de res	4000	4	3,25	13
Carne de cerdo	12000	12	4,5	54
Sal	580	0,58	0,8	0,464
Cerveza	1200	1,2	1,12	1,344
Hielo	8000	8	0,5	4
Almidón	240	0,24	2	0,48
Fosfato k7	400	0,4	5	2
Nitrito de Potasio	4	0,004	8	0,032
Ácido sórbico	15	0,015	5	0,075
Eritorbato	15	0,015	5	0,075
Rojo 40	16,68	0,01668	3	0,05004
Acido ascórbico	15	0,015	5	0,075
Grasa de cerdo	4000	4	2,5	10
Piola de amarre [cm]	40	0,04	2	0,08
Tripa [cm]	480	0,48	0,8	0,384
TOTAL				87,14

Elaborado por: Luis Bermeo

TOTAL = Kg iniciales * Rendimiento del producto (%) = Kg finales

TOATAL= 20Kg*1,05 = 21 Kg

Tabla 27: Equipos y Utensilios

Equipo	Costo	Vida útil	Costo anual	Costo día USD	Costo hora USD	Hora	Costo uso USD
Balanza analítica	800	10	80	0,278	0,035	1,000	0,035
Balanza digital	500	10	50	0,174	0,022	0,500	0,011
Cutter	35000	10	3500	12,153	1,519	1,000	1,519
Embutidora	3500	10	350	1,215	0,152	1,500	0,228
Olla de cocción	10300	5	2060	7,153	0,894	6,000	5,365
Molino	10700	10	1070	3,715	0,464	1,000	0,464
Termómetro	20	5	4	0,014	0,002	6,000	0,010
				TOTAL			7,632

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 28: Suministros

Servicios	Unidad	Consumo	Valor unitario USD	Valor total USD
Agua	m3	1	0,25	0,25
Luz	kw/h	4	0,1	0,4
Diesel	Galón	3	1,3	3,9
		TOTAL		4,55

Elaborado por: Luis Bermeo

Tabla 29: Costo del personal

Proceso	Factor tiempo producción	Consumo total Kg	Costo por Kg
Pesaje ingredientes	0,98	5	0,196
Molido de la carne	0,25	2	0,125
Cutterado	0,78	5	0,156
Embutido	1,55	5,75	0,270
Amarrado	0,41	5,75	0,071
Cocción	2,5	5,7	0,439
Enfriado	0,26	5,7	0,046
	TOTAL		1,302

Elaborado por: Luis Bermeo

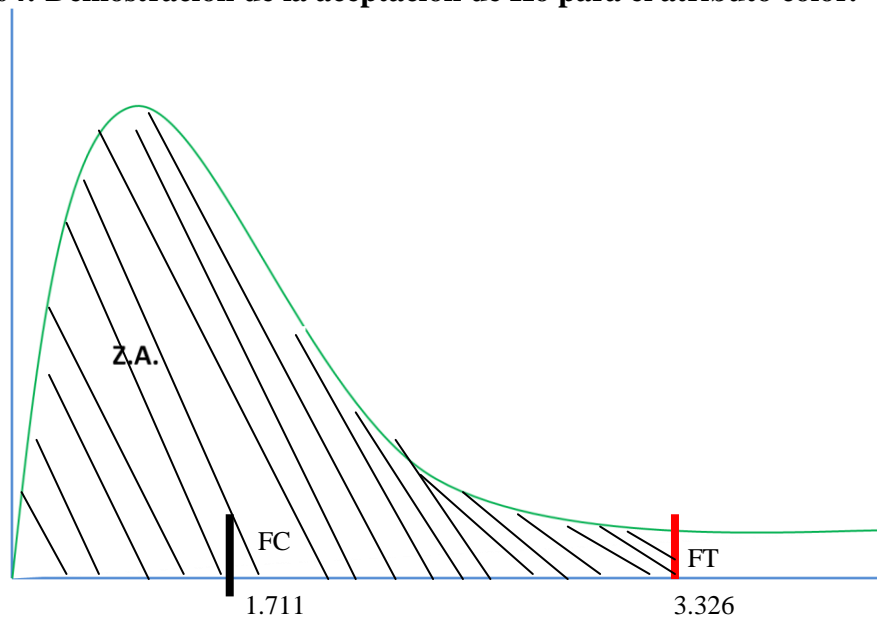
Costo total de la mano de obra = Costo por Kg * N° de tripas de jamonada

Costo total de la mano de obra = 1.302 * 24

Costo total de la mano de obra = 31.25 USD

ANEXO B
GRÁFICOS

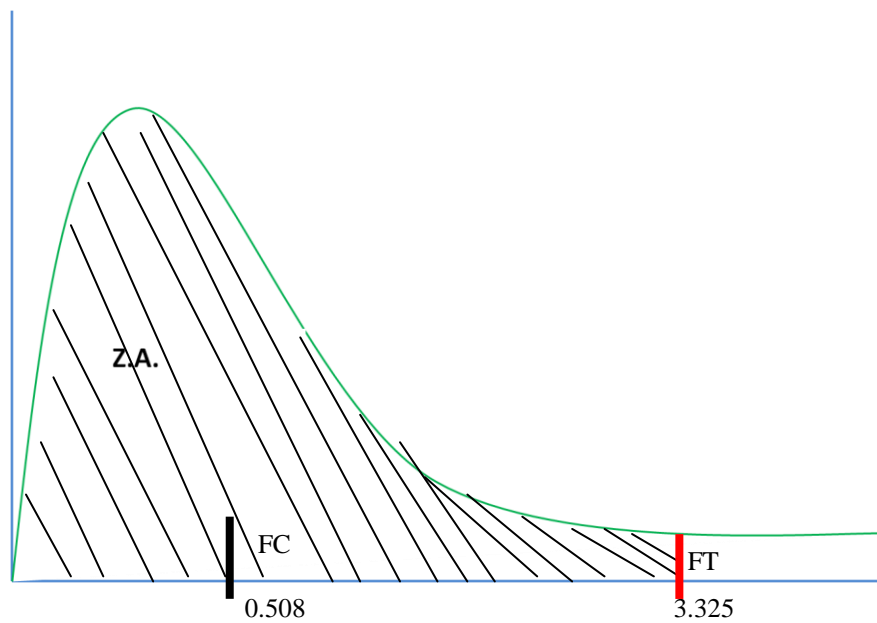
Gráfico 04: Demostración de la aceptación de Ho para el atributo color.



Elaborado por: Luis Bermeo

Razón: $FC < FT$

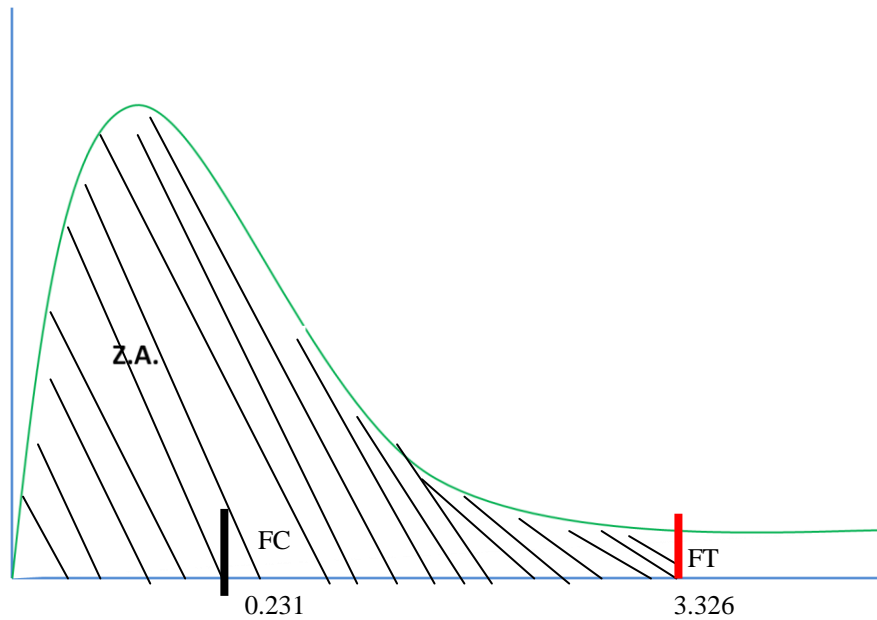
Gráfico 05: Demostración de la aceptación de Ho para el atributo olor.



Elaborado por: Luis Bermeo

Razón: $FC < FT$

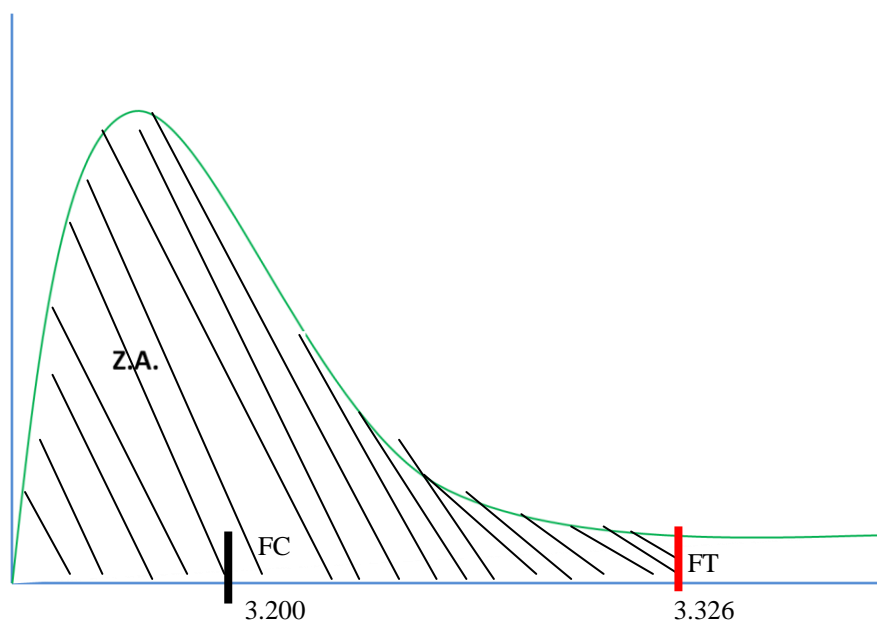
Gráfico 06: Demostración de la aceptación de Ho para el atributo sabor.



Elaborado por: Luis Bermeo

Razón: $FC < FT$

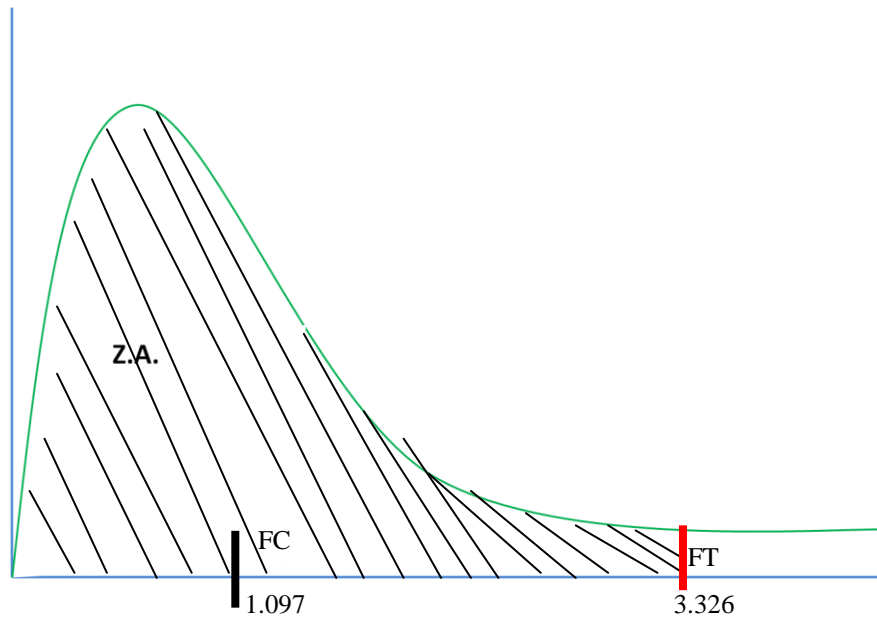
Gráfico 07: Demostración de la aceptación de Ho para el atributo textura.



Elaborado por: Luis Bermeo

Razón: $FC < FT$

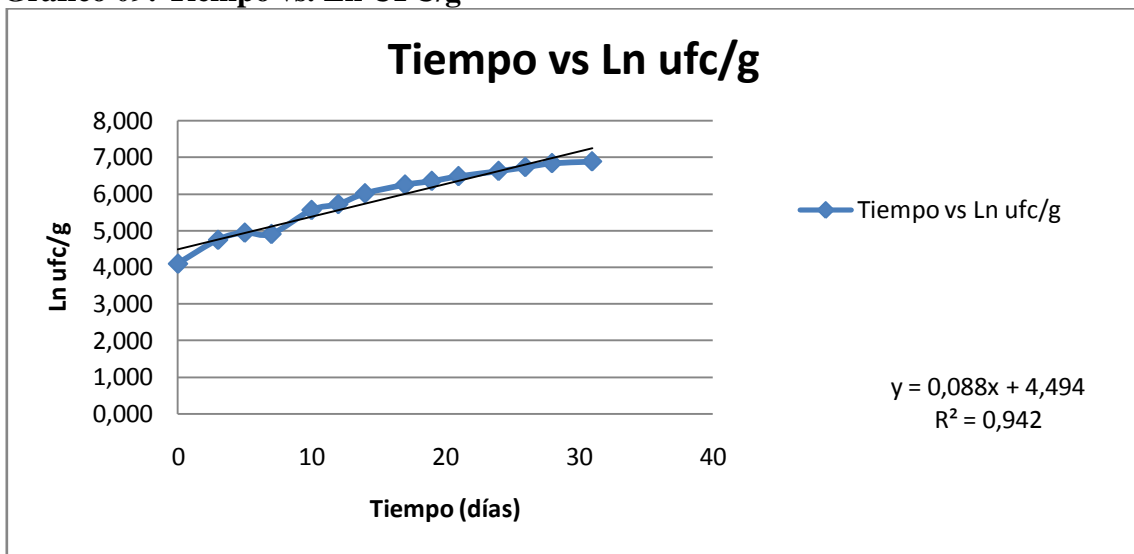
Gráfico 08: Demostración de la aceptación de H_0 para el atributo aceptabilidad.



Elaborado por: Luis Bermeo

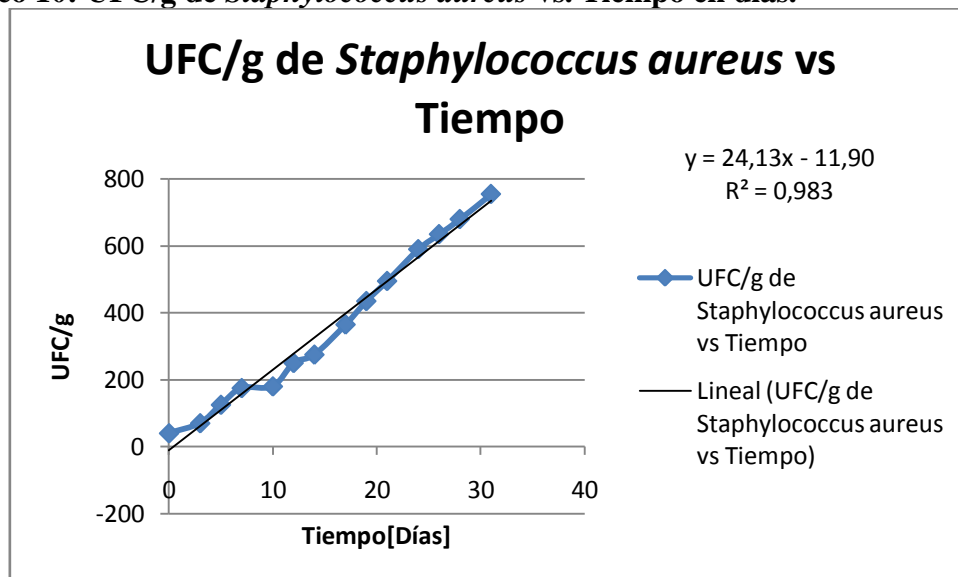
Razón: $FC < FT$

Gráfico 09: Tiempo vs. Ln UFC/g



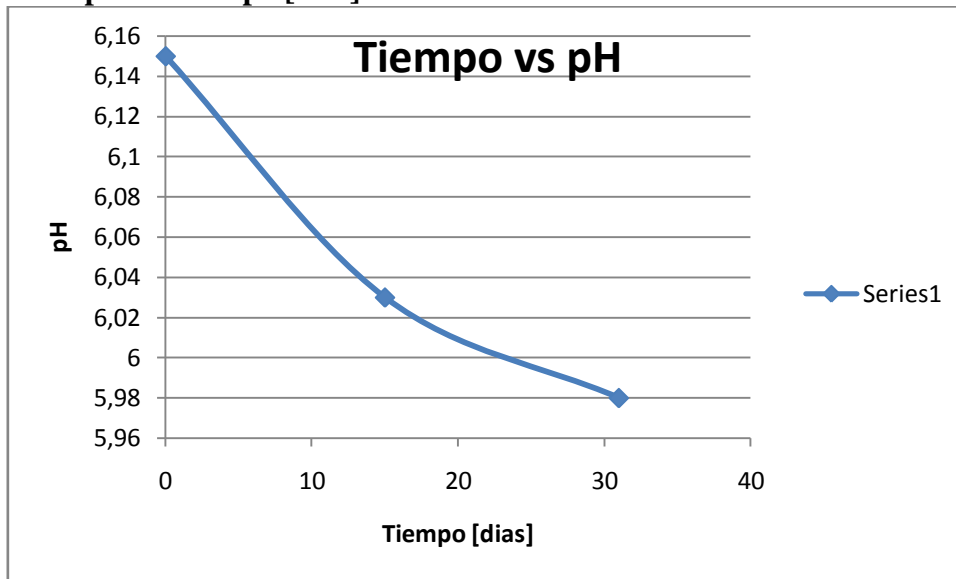
Elaborado por: Luis Bermeo

Gráfico 10: UFC/g de *Staphylococcus aureus* vs. Tiempo en días.



Elaborado por: Luis Bermeo

Gráfico 11: pH vs Tiempo [días]



Elaborado por: Luis Bermeo

ANEXO C

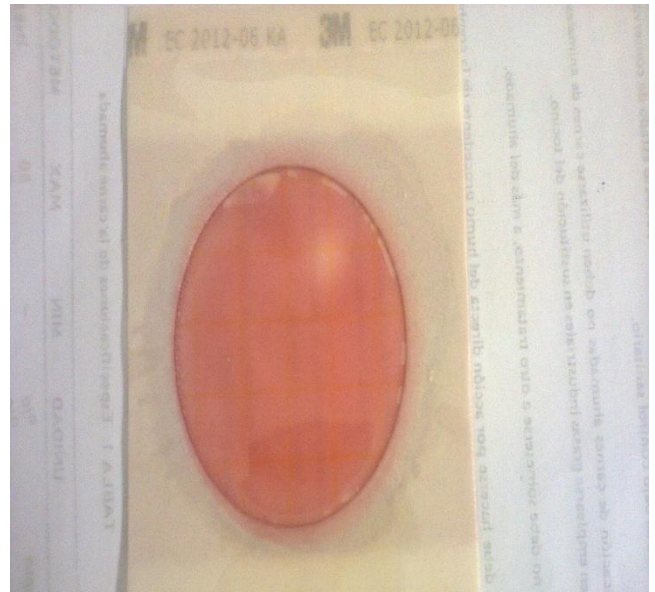
FOTOGRAFÍAS

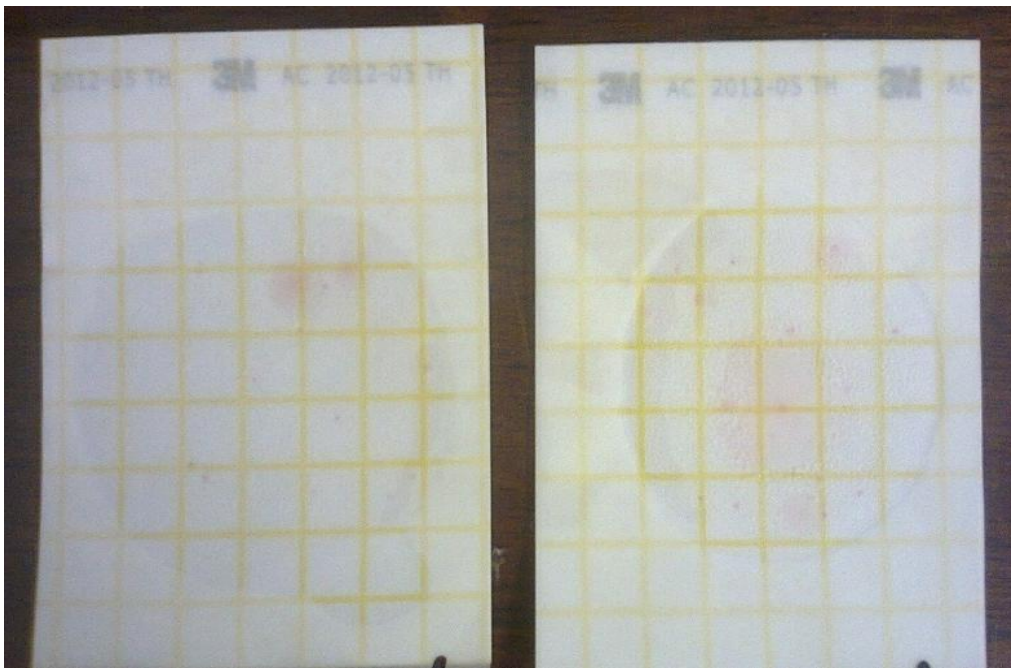
EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN



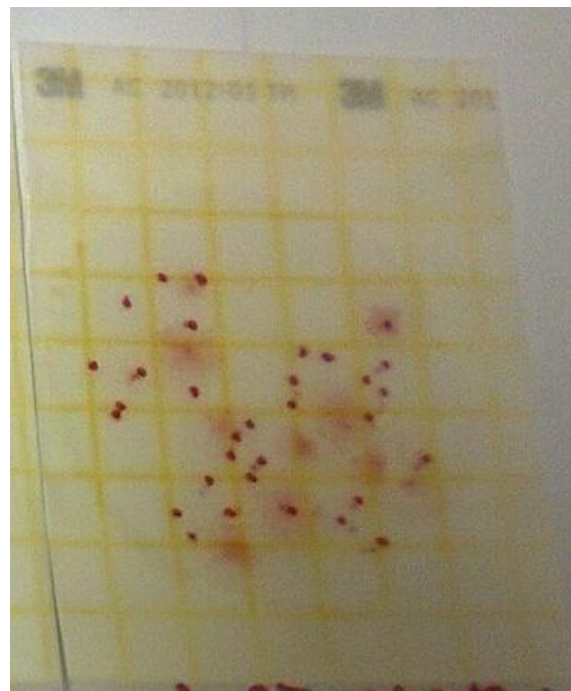
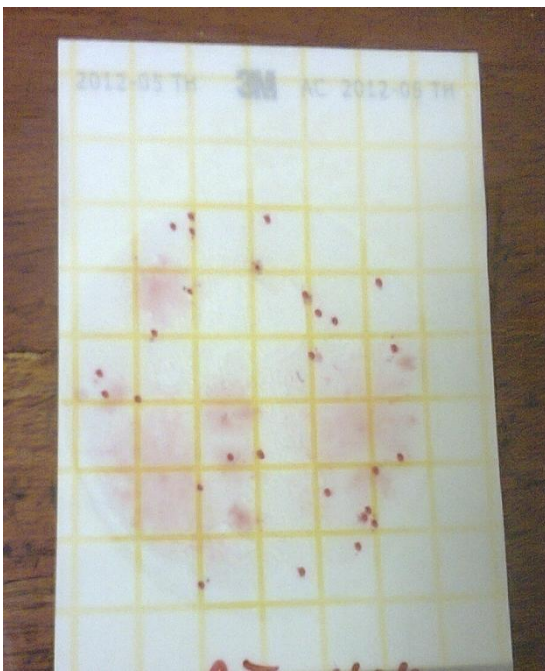


DURANTE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

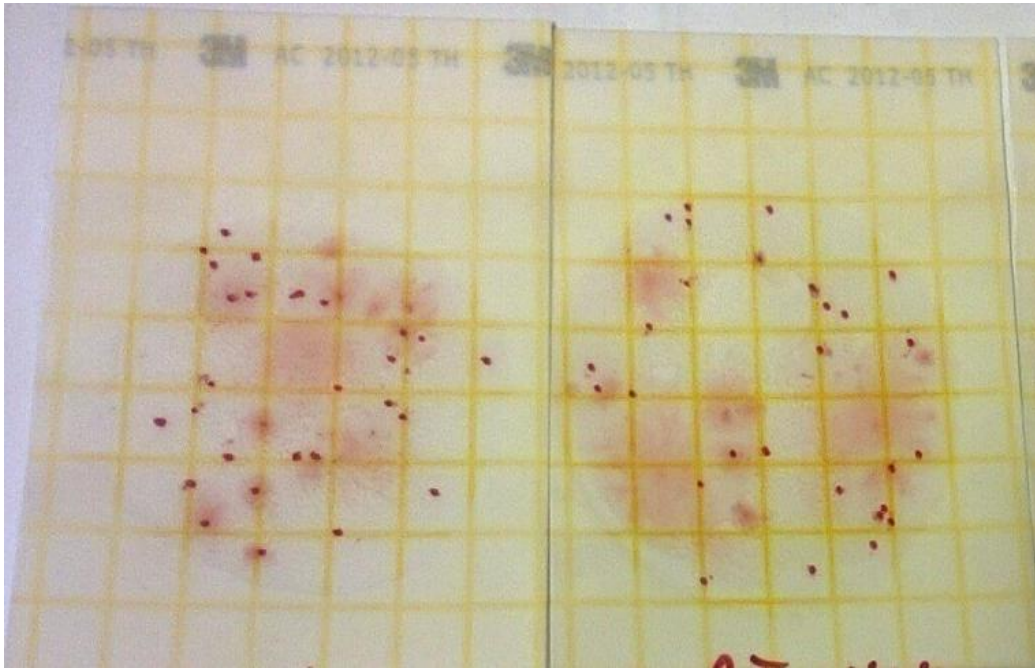




A los 3 días de elaborada



A los 18 días de elaborada



A los 31 días de elaborada

ANEXO D

NORMAS

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

CDU: 637.5

CIU: 3111

ICS: 67.120.10

CDU: 637.5
ICS: 67.120.10

INEN

CIU: 311.1
AL 03.02-405

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS MORTADELA REQUISITOS	NTE INEN 1 340:96 Primera revisión 1996-11
---	---	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la mortadela.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que deben cumplir las mortadelas.

3. DEFINICIONES

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.

4. DISPOSICIONES GENERALES

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.

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.

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.

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.

4.5 Las envolturas que deben usarse son: Tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.

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.

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.

* Unidades formadoras de colonias.

(Continúa)

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

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
Acido ascórbico y sus sales	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P2O5)	3 000	NTE INEN 782

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

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	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$
Enterobacteriaceae	6	3	5	1	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$
Escherichia coli**	7	2	5	0	< 3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

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

** Coliformes fecales.

(Continúa)

En donde:

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

6.2 Requisitos complementarios

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

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)

ANEXO E

ANÁLISIS CESTTA

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
---	--	--

INFORME DE ENSAYO No: 0760
ST: 11 - 0046 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: -
Atn. Sr. Luis Bermeo
Dirección: Carondelet y Almagro, Riobamba, Chimborazo

FECHA: 11 de Abril de 2011
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2011 / 04 / 02 - 10:00
FECHA DE MUESTREO: N.A.
FECHA DE ANÁLISIS: 2011 / 04 / 02 - 2011 / 04 / 11
TIPO DE MUESTRA: Jamonada
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 130-11
CÓDIGO DE LA EMPRESA: N.A.
PUNTO DE MUESTREO: N.A.
ANÁLISIS SOLICITADO: Proximal
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: N.A.
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T min.: 21.0°C

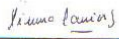
RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	12,90	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	12,32	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	65,33	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	3,50	--	--

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Parámetros expresados en base fresca
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

ANEXO F

HOJA DE CATACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

**“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE SALMUERA DE MASAJE POR
 CERVEZA (Tipo *Pilsen*) EN LA FORMULACIÓN Y PRODUCCIÓN DE
 JAMONADA”**

Nombre:

Instrucciones:

Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X en el casillero que considere correcta la respuesta:

Característica			
Color	Agrada Mucho		
	Agrada		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada		
	Desagrada mucho.		
Olor	Agrada Mucho		
	Agrada		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada		
	Desagrada mucho.		
Sabor	Agrada Mucho		
	Agrada		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada		
	Desagrada mucho.		
Textura	Agrada Mucho		
	Agrada		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada		
	Desagrada mucho.		
Aceptabilidad	Agrada Mucho		
	Agrada		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada		
	Desagrada mucho.		

Gracias por su Colaboración.