



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS
DEL SALAMI APLICANDO NISINA COMO CONSERVANTE
NATURAL**

AUTORES:

**GABRIEL MOISÉS ALCÍVAR ALCÍVAR
ANGÉLICA PATRICIA ESPINOZA ZAMBRANO**

TUTOR:

ING. EDISON FABIÁN MACÍAS ANDRADE, M.g.

CALCETA, NOVIEMBRE 2018

DERECHOS DE AUTORÍA

Gabriel Moisés Alcívar Alcívar y Angélica Patricia Espinoza Zambrano declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

Gabriel M. Alcívar Alcívar

Angélica P. Espinoza Zambrano

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. EDISON FABIÁN MACÍAS ANDRADE, certifica haber tutelado el trabajo de titulación **CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL SALAMI APLICANDO NISINA COMO CONSERVANTE NATURAL**, que ha sido desarrollada por **ALCÍVAR ALCÍVAR GABRIEL MOISÉS** y **ESPINOZA ZAMBRANO ANGÉLICA PATRICIA**, previo a la obtención del título de Ingeniero agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. EDISON FABIÁN MACÍAS ANDRADE Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación **CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL SALAMI APLICANDO NISINA COMO CONSERVANTE NATURAL**, que ha sido propuesto, desarrollado por ALCÍVAR ALCÍVAR GABRIEL MOISÉS y ESPINOZA ZAMBRANO ANGÉLICA PATRICIA, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. RICARDO R.
MONTESDEOCA PÁRRAGA, Mg.

MIEMBRO

ING. DAVID W.
MOREIRA VERA Mg.

MIEMBRO

ING. EDITH M. MOREIRA CHICA, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado la sabiduría y la fortaleza en esta etapa de mi vida.

A mi mamá, papá y mi mami Cruz por haber estado allí en todo momento, por el apoyo brindado, por los consejos y por ser mi fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por el apoyo incondicional en todo mi periodo de estudio.

A mis amigas por su amistad y el cariño brindado por estar siempre allí y haberme tendido la mano cuando lo necesite.

A mis compañeros en general por todo el tiempo compartido.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por haberme permitido formar y crecer, por abrirme una ventana para un mejor futuro en lo profesional.

A mi tutor por la paciencia que tuvo en todo el proceso de esta investigación y por la ayuda brindada.

A cada uno de los miembros del tribunal por toda la dedicación y paciencia que tuvieron para la observación de éste trabajo de titulación.

De igual manera a los docentes de la Universidad por los conocimientos impartidos, por su entrega y dedicación

Finalmente agradecer a todas y cada una de las personas que con su apoyo y palabras de aliento me ayudaron a creer en mí.

Angélica Patricia Espinoza Zambrano

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

Al Ing. Edison por su guía y constante apoyo durante todo el desarrollo y ejecución del trabajo de titulación.

A cada uno de los miembros del tribunal por sus conocimientos impartidos y toda la dedicación que tuvieron para la revisión de éste trabajo de titulación.

Gabriel Moisés Alcívar Alcívar

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, principalmente a Dios por haberme dado la vida, inteligencia, sabiduría y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres, y mi mami Cruz por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, lo que representa el esfuerzo y la confianza que pusieron en mí.

A mi familia y amigos (a) que con sus consejos y ayuda me dieron la fortaleza para seguir.

A todos los docentes que imparten sus conocimientos útiles, prácticos y teóricos ya que es el aporte primordial en la formación de un estudiante.

Angélica Patricia Espinoza Zambrano

DEDICATORIA

A Dios, por la salud y las fuerzas que nos otorgó en cada momento, a nuestros compañeros de clases, docentes y en especial a nuestros padres, quienes han sido el motor que nos ha impulsado día a día y a todas las personas que nos brindaron su apoyo y amistad durante la realización de nuestro trabajo de titulación.

Gabriel Moisés Alcívar Alcívar

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMUACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS	5
2.1.1. PRODUCTOS CÁRNICOS MADURADOS	5
2.2. MICROBIOLOGÍA DEL PRODUCTO CÁRNICO MADURADO	5
2.3. SALAMI.....	7
2.3.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL SALAMI.....	8
2.3.2. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DEL SALAMI.....	8
2.3.3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN MUESTRA UNITARIA PARA SALAMI.....	8
2.4. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS.....	9
2.4.1. LOS AGENTES CONSERVANTES EN LOS ALIMENTOS.....	9
2.4.2. CLASIFICACIÓN POR NIVEL DE RIESGO DE LOS CONSERVANTES.....	10
2.5. NITRATOS Y NITRITOS.....	10
2.5.1. INGESTA DIARIA ADMISIBLE	11
2.5.2. TOXICIDAD AGUDA DEL NITRITO	11

2.6. BACTERIAS LÁCTICAS	12
2.6.1. LAS BACTERIAS LÁCTICAS COMO PRODUCTORAS DE BACTERIOCINAS	12
2.7. BACTERIOCINAS	12
2.7.1. APLICACIONES EN PRODUCTOS CÁRNICOS FERMENTADOS	13
2.8. LACTOCOCCUS LACTIS	14
2.9. NISINA	14
2.9.1. LA NISINA EN LA CONSERVACIÓN DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS	14
2.9.2. BENEFICIOS DE SU USO	15
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	16
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.3. FACTOR EN ESTUDIO	16
3.3.1. FACTOR	16
3.3.2. NIVELES	16
3.4. TRATAMIENTOS	16
3.5. DISEÑO ESPERIMENTAL	17
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL	17
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE SALAMI	19
3.8. VARIABLES A MEDIR	21
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
3.10. TRATAMIENTO DE LOS DATOS	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI	23
4.1. PARÁMETRO ORGANOLÉPTICO DEL SALAMI	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
5.1. CONCLUSIONES	28
5.2. RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	33

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Algunos embutidos fermentados (secos y semisecos).....	4
Cuadro 2.2. Contenido de nutrientes del salami (en 100 g).....	7
Cuadro 2.3. Requisitos bromatológicos del salami.....	7
Cuadro 2.4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados – madurados.....	8
Cuadro 2.5. Bacteriocinas producidas por bacterias del genero Lactococcus.....	13
Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos.....	16
Cuadro 3.2. Esquema de ANOVA.....	16
Cuadro 3.3. Materia prima utilizada.....	17
Cuadro 3.4. Variables a medir.....	20
Cuadro 4.1. Análisis microbiológicos en muestras de salami tratada con Nisina como conservante natural tomados después de su elaboración, almacenadas a 4 °C.....	22
Cuadro 4.2. Prueba de Kruskal-Wallis.....	23
Cuadro 4.3. Análisis sensorial en el tratamiento y el testigo.....	24

CONTENIDO DE FIGURA

Figura 3.1. Diagrama de flujo de la elaboración de salami.....	18
Figura 4.1. Medias del tratamiento junto al testigo.....	24

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar los efectos del uso la Nisina como conservante natural en las características microbiológicas y organolépticas en el salami y como sustituto total del nitrito. Se aplicó un DCA con 4 tratamientos y tres replicas, además un testigo sin aplicación de este compuesto. La unidad experimental fue de 5 kg por tratamiento. Los porcentajes de Nisina utilizado fueron 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,010. Se evaluaron las variables microbiológicas: *Salmonella*, *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus* de acuerdo a la NTE INEN 1338-10. Como resultado se obtuvo que el mejor tratamiento fue el t4 con una dosis de Nisina de 0,010%, el cual cumple con lo que estipula la norma; así mismo se midió la variable organoléptica utilizando 75 catadores no entrenados, aplicando una prueba de ordenación frente al testigo y la prueba de Friedman; resultando con mayor aceptabilidad el tratamiento t4. Cabe recalcar que a este tratamiento se le realizaron análisis microbiológicos después de un mes para determinar si la Nisina seguía actuando y se comprobó que hubo contaminación de *Staphylococcus aureus* en base a lo que establece la norma (NTE INEN 1338-10). Se pudo concluir que el uso de Nisina es idóneo en productos cárnicos crudo madurados pero en dosis iguales o mayores a 0,010%.

PALABRAS CLAVES

Bacteriocinas, bacterias lácticas, salami, Nisina, nitrito

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effects of using Nisin as a natural preservative in the microbiological and organoleptic characteristics in salami and as a total substitute for nitrite. A DCA was applied with 4 treatments and three replicas, plus a control without application of this compound. The experimental unit was 5 kg per treatment. The percentages of Nisin used were 0.0025, 0.005, 0.0075, 0.010. The microbiological variables were evaluated: *Salmonella*, *Clostridium perfringens* and *Staphylococcus aureus* according to NTE INEN 1338-10. As a result, it was obtained that the best treatment was t4 with a Nisin dose of 0.010%, which complies with what is stipulated in the standard; Likewise, the organoleptic variable was measured using 75 untrained tasters, applying an ordination test against the control and the Friedman test; resulting with greater acceptability t4 treatment. It should be noted that this treatment was subjected to microbiological analyzes after one month to determine if Nisin was still acting and that there was contamination of *Staphylococcus aureus* based on what is established in the standard (NTE INEN 1338-10). It was possible to conclude that the use of Nisina is ideal in raw meat products matured but in doses equal to or greater than 0.010%.

KEYWORDS

Bacteriocins, lactic acid bacteria, salami, nisin, nitrite.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para la FAO (2018), se prevé que la producción mundial de carne en 2018 aumente a 336 millones de toneladas, en equivalente de peso en canal, es decir, un 1,7 por ciento (o 6 millones de toneladas) más que en 2017 y el crecimiento más rápido desde 2013. Se pronostica que el comercio mundial de carne en 2018 aumentará en unas 600.000 toneladas, o el 1,8 por ciento, hasta alcanzar un volumen sin precedentes de 33,3 millones de toneladas.

La industria cárnica, en especial la que está dedicada a la elaboración de embutidos, constituye uno de los principales pilares económicos del sector agroalimentario. Las tecnologías empleadas y los altos niveles de calidad que se exigen en su proceso de elaboración han contribuido hacer de estos productos una excelente fuente de alimentación (Llinguilema, 2013).

Los embutidos cárnicos crudos curados como el salami es un embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos. Como método de conservación se utilizan agentes físicos y químicos siendo en estos últimos los más utilizados las sales de nitrito que son conservantes inorgánicos que se emplean con regularidad como aditivos alimentarios, sobre todo en productos cárnicos, por su efecto antimicrobiano de acuerdo a Pelayo (2009). Es un fuerte inhibidor de bacterias anaeróbicas, dentro de las cuales la más importante es el *Clostridium botulinum* y contribuye al control de otros microorganismo (Tortora y Funke, 2007).

Hay cierta preocupación acerca de que la reacción del nitrito con los aminoácidos pueda formar ciertos productos carcinógenos conocidos como nitrosaminas y por esta razón recientemente se ha reducido la cantidad de nitrito agregado a los alimentos tal y como lo manifiestan Tortora y Funke (2007). Esta situación ha obligado a una estricta regulación y al desarrollo de posibles sustitutos más naturales con las mismas propiedades antimicrobianas y de conservación (Pelayo, 2009).

Según Guzmán *et al.*, (2015), indica que la Nisina es la única bacteriocina que ha sido aprobada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Existen diferentes investigaciones sobre la Nisina como inhibidor en productos cárnicos unas de ellas es la que manifiesta Gómez *et al.*, (2013) donde se evaluó el efecto de antimicrobianos naturales sobre la estabilidad físico-química, microbiológica y sensorial de hamburguesas de res mantenidas en refrigeración donde indico que como conclusión, que el tratamiento con Nisina fue el que proporcionó la mejor protección microbiológica al producto cárnico con acción efectiva sobre los microorganismos contaminantes y el pH, sin causar alteración significativa en el color de la carne.

Para Torres (2013) la Nisina es un polvo blanco, puede ser degradado y digerido por la enzima del cuerpo humano, es un conservante alimentario natural de alta eficiencia, seguro, sin toxina y efecto secundario. La Nisina se aplica ampliamente a la industria alimentaria, puede bajar la temperatura de esterilización, aumentar la calidad de alimentos y alargar el tiempo de conservación. Según Rodríguez, *et al.*, (2007) la Nisina muestra actividad antimicrobiana que incluye un amplio espectro de bacterias gram positivas, como los microorganismos patógenos *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium botulinum*. En base a lo descrito anteriormente, se plantea la siguiente interrogante.

¿Podrá la Nisina cumplir con los efectos de conservación estipulado en la NTE. 1338:2010?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se justifica por el uso de Nisina debido a que tiene un buen efecto bacteriostático, a diferencia de las sales de nitritos las cuales se consideran actualmente como no deseadas en los alimentos, además de estar controladas por el Codex Alimentarius. Debido a que las sales de nitrito se asocia a enfermedades, como el cáncer, la diabetes, Parkinson, el Alzheimer, la inhibición del transporte de oxígeno, la irritación del sistema digestivo, daños en

la sangre y vasos sanguíneos, entre otros efectos negativos. (O'flynn *et al.*, 2014).

No obstante, la reducción de las concentraciones de las sales de nitrito en curados y embutidos es posible utilizando combinaciones con productos biotecnológicos y distintos ácidos que ayuden a la función tecnológica que mantiene el nitrito, como es el caso de la Nisina con el ácido láctico.

La Nisina, es una clase de compuestos peptídicos antibiótico Polipeptídico producido por la bacteria *Lactococcus Lactis*. Puede inhibir eficazmente el crecimiento y la reproducción de bacterias Gram positivas que causan la descomposición de alimentos. Según AZTI (2006), indica que la Nisina es la bacteriocina mejor caracterizada y hasta el momento la única aprobada para su uso como aditivo alimentario es producida por algunas cepas de *Lactococcus Lactis ssp.* y su espectro de acción es contra bacterias gram-positivas, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, así como esporas de *Clostridium spp.*, y *Bacillus spp.*, es un conservante de alimentos natural seguro, no tóxico y eficiente.

Un producto curado sin contenido de nitrito o bajo contenido del mismo sería más apreciado por la sociedad, debido a que al reducir estas sales también se disminuye las probabilidades de enfermedades asociadas a estas de modo que, los peligros para la salud pública serían menos notables y tendrían más aceptación en los consumidores.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las características microbiológicas y organolépticas del salami, utilizando Nisina para sustituir el uso de nitratos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el porcentaje de Nisina que actúe como mejor método de conservación en el salami.
- Identificar el tratamiento que se asemeja sensorialmente al testigo mediante catadores no entrenados.

- Determinar los tratamientos que alcanzan mejores resultados en la calidad microbiológica y organoléptica.

1.4. HIPÓTESIS

H₁: Al menos una de las concentraciones de Nisina influirá en las características microbiológicas y organolépticas del salami.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PRODUCTOS CÁRNICOS

FAO (2012), indica que a lo largo del tiempo se han ido desarrollando una enorme variedad de productos cárnicos elaborados o semielaborados con diferentes características gustativas. Pese a la diversidad de formas y sabores, muchos de estos productos usan tecnologías de elaboración similares. Según Colín (2017), la transformación de la carne se ha realizado con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo; convertir la carne ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce en la carne un sabor exquisito.

Estos abarcan la preparación de una gran cantidad de productos como jamón, chorizo, salame, longaniza, entre otros. El sabor de la carne se puede variar mediante el empleo de especias, el modo de presentación, el grado de salazón, curación, desecación y ahumado (Apango, 2012).

2.1.1. PRODUCTOS CÁRNICOS MADURADOS

Todos aquellos productos elaborados con cortes definidos de las especies animales consideradas aptas para consumo humano, sometidos a curación, parcialmente deshidratados, ahumados o no, madurados por cierto tiempo por medio de cultivos microbianos o de la adición de azúcares de manera que se asegure su calidad sanitaria (Gómez, 2009).

Para Hernández (2003), tienen un sabor intenso y persistente lo causa el ácido láctico y otros compuestos producidos por la fermentación (que generalmente bacteriana). Existe una gran variedad de embutidos madurados (secos y semisecos) que se diferencian principalmente a partir de: ingredientes utilizados, tipo de carne usada, el tamaño de partícula y la existencia del proceso ahumado.

Cuadro 2.1. Algunos embutidos fermentados (secos y semisecos)

Embutidos secos	Embutidos semisecos
Salami italiana	Summer
Salami genovés	Thuringer
Salami duro	Rollos de cerdo
Salchicha italiana pepperoni	

Fuente: Hernández, (2003)

2.2. MICROBIOLOGÍA DEL PRODUCTO CÁRNICO MADURADO

El deterioro de los productos cárnicos debido a bacterias, resulta en la formación de limo, olores y sabores indeseables, cambios de color (gris, marrón, verde), rancidez, descomposición lipídica, entre otras características que alteran la calidad final del producto (Heinz y Hautzinger, 2007).

En las etapas de elaboración, varios microorganismos patógenos pueden contaminar el producto por parte de la manipulación, materia prima, equipos el entorno circundante, consecuentemente estos elementos pueden provocar contaminación del producto González *et al.*, (2010). De ahí radica la importancia en comprobar la presencia de *Salmonella spp*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Los embutidos fermentados generalmente se considera que son productos de bajo riesgo, aunque hay dos áreas problemáticas: crecimiento de microorganismos productores de toxinas en la carne, especialmente *Staphylococcus aureus*, antes de que la fermentación tenga lugar, y supervivencia de bacterias patógenas tales como la *Salmonella* (Vernam y Sutherland, 2013).

2.2.1. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

La producción de enterotoxina por *Staphylococcus Aureus* ha sido un problema importante en la producción de embutidos fermentados. El *Staphylococcus aureus* es un contaminante común de la carne cruda (Vernam y Sutherland, 2013).

2.2.2. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

Clostridium Perfringens generalmente se encuentra en carne cruda y aves de corral. Tiene preferencia de crecimiento en condiciones con muy poco o nada de oxígeno, y en condiciones ideales puede multiplicarse muy rápidamente. Algunas cepas de *Clostridium perfringens* producen una toxina en el intestino que causa enfermedad (Condalab, 2013).

2.2.3. SALMONELLA

Para Steven *et al.*, (1991), es la segunda causa más común de enfermedades transmitidas por alimentos. Es responsable de millones de casos al año de enfermedades transmitidas por alimentos. Según Murray *et al.*, (2006), el género *Salmonella* se desarrolla en pH próximos a la neutralidad y en alimentos con una alta actividad de agua (aw) 0.98, necesaria para que la bacteria pueda sobrevivir.

Otro factor importante relacionado con el crecimiento de este género en los alimentos es la concentración de solutos, ya que en medio hipertónico, los mecanismos utilizados por los microorganismos para conservar el equilibrio osmótico falla y son incapaces de evitar la salida de agua desde el citosol, lo cual conlleva una retracción de la membrana citoplásmica. La pérdida de agua puede suponer la deshidratación del citoplasma, causando la detención del crecimiento. Por otra parte en medio hipotónico la concentración de agua es mayor afuera, por esta causa tiende a entrar agua a la célula, ocurriendo un fenómeno llamado plasmoptisis, el cual es irreversible, este fenómeno causa que la célula se hinche y explote.

2.3. SALAMI

Según INEN 1343 (1996), el salami es un embutido crudo curado elaborado a partir de carne magra y grasa de cerdo. Su color es rojo claro brillante con vetas blancas producidas por la grasa. Presenta una textura firme y cerosa producida por el ahumado. Tiene una forma cilíndrica alargada de 20 cm de largo y 4 cm de diámetro aproximadamente.

Para Colín, *et al*, (2017), posee un alto consumo en Europa, el producto se somete a desecación, fermentación y, en algunos casos, al ahumado. El procesamiento de estos productos tiene como principio básico la utilización de métodos combinados de conservación, permitiendo la obtención de un producto estable a temperatura ambiente tal y como detalla Dalla, *et al*. (2006). Cuyo aspecto extremo será más o menos listo y su presentación al corte ofrecerá diferenciación neta entre carne y tocino, de olor y sabor característicos (Calderón y Pascual, 2000).

La fabricación de salamis se inicia con la mezcla de los ingredientes y posterior fermentación, por último la maduración /deshidratación. La etapa de fermentación ocupa una posición de alta relevancia ya que en esta fase ocurre la disminución del pH y el desarrollo de las características sensoriales del salami. En la etapa final, ocurre la deshidratación que además de reforzar algunas propiedades sensoriales, reduce la actividad de agua a niveles que inhiben el desarrollo de microorganismos tanto patogénicos como aquellos responsables del deterioro microbiológico del producto (Dalla, *et al*. 2006).

2.3.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL SALAMI

El salami contiene pequeñas cantidades de vitamina E, A y D, pero fundamentalmente aporta tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 y B12. No contiene vitamina C. debido a su contenido en grasa y en sodio, su consumo debe realizarse de manera ocasional y en cantidad moderada (Espinoza, 2015).

Cuadro 2.2. Contenido de nutrientes del salami (en 100 g)

Nutrientes	Contenido	Nutrientes	Contenido
Calorías	444 kcal	Vitaminas	
Grasa	39,20 g	Vitaminas A	0,01 ug
Colesterol	79 mg	Vitaminas B12	1,40 ug
Sodio	2084 mg	Vitaminas C	0 mg
Carbohidratos	1,72 g	Vitaminas B3	7,53 mg
Fibra	0,10 g	Minerales	
Azúcares	0,00 g	Calcio	10 mg
Proteína	21 g	Hierro	1 g

Fuente: Según Alimentos (citado en Lligilema, 2013)

2.3.2. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DEL SALAMI

Según el INEN 1343 (1996), el salame de acuerdo con las normas ecuatorianas debe cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en el cuadro

Cuadro 2.3. Requisitos bromatológicos del salami

Requisitos	Unidad	Madurados		Escaldados		Método de ensayo
		Mín.	Max.	Mín.	Max.	
Pérdida de calentamiento	por %	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	4	-	3	NTE INEN 786
pH	%	-	5.6	-	6.2	NTE INEN 783

Fuente: Norma NTE INEN 1343 (1996).

2.3.3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS EN MUESTRA UNITARIA PARA SALAMI

Según el INEN 1338 (2010), el salami de acuerdo con las normas ecuatorianas debe cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en el cuadro

Cuadro 2.4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

Requisitos	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	1.0×10 ² UFC/g	1.0×10 ³	NTE INEN 1529-14
<i>Clostridium perfringens</i>	5	1	1.0×10 ³ UFC/g	1.0×10 ⁴	NTE INEN 1529-18
<i>Salmonella</i>	10	0	ausencia	-----	NTE INEN 1529-15

Fuente: Norma NTE INEN 1338 (2010).

Para mejorar la vida útil es necesario estudiar la conservación de los alimentos y cómo actúan los diferentes conservantes en los mismos.

2.4. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Una aproximación en la investigación para mejorar la seguridad en los alimentos se enfoca en la búsqueda de nuevos conservadores químicos o en la aplicación de tratamientos físicos más drásticos (altas temperaturas); sin embargo, este tipo de soluciones muestran muchas desventajas como la toxicidad de los conservadores químicos comunes (nitritos) (Fuente y Barboza 2010).

2.4.1. LOS AGENTES CONSERVANTES EN LOS ALIMENTOS

Son sustancias que, por separado o mezcladas, pueden inhibir, retardar o detener procesos de deterioro de los alimentos. El empleo de conservantes químicos es una práctica muy antigua. Sin embargo, los alimentos conservados con ellos no son imperecederos, tan sólo se mantienen inalterados por un período de tiempo limitado pues el crecimiento de los microorganismos se ve retardado pero no inhibido de forma total. El grado de inhibición final va a depender del tipo de sustancia y de su concentración (UAM, 2012).

Por razones de tipo sanitario, se aconseja prohibir su uso ya que los agentes conservantes pueden ser sustancias tóxicas en sí mismos por lo que su empleo generalizado puede aumentar la ingesta total diaria de algunas de estos productos, con lo que se puede inducir a un efecto acumulativo perjudicial. Se ha de tener presente que los conservantes son sustancias tóxicas para los microorganismos, por lo que si afecta también a alguno de nuestros procesos metabólicos, pueden detectarse cuadros de intoxicación, ya sea de tipo agudo o crónico (UAM, 2012).

Otros motivos para su desaprobación se fundamentan en el hecho de que pueden ser empleados para disimular un deterioro o alteración del producto. Es decir, podría facilitarse el empleo de materia prima de peor o incluso de pésima calidad. Al adicionar conservantes los microorganismos se inhiben, con lo que seguiría una evolución similar a alimentos de mejor calidad. El principal problema radicaría en el empleo de estas sustancias sin indicación en la etiqueta (UAM, 2012).

2.4.2. CLASIFICACIÓN POR NIVEL DE RIESGO DE LOS CONSERVANTES

La enumeración de los diferentes conservantes que se emplean en alimentos es amplia, pero si se tiene en cuenta su toxicidad pueden considerarse cuatro grupos:

- **Los no tóxicos. Entre ellos están:** ácido propiónico y sus sales, ácido enzoico y sus sales, ácido sórbico y sus sales, entre otros.
- **Los de moderada toxicidad** como agua oxigenada, formol, hexametenotetramina.
- **Los inadmisibles por su toxicidad:** ácido bórico y boratos, ácido salicílico y salicilatos, ácido monobromoacético y sus estrés, ácido dehidroacético, fluoruros, fluorosilicatos y fluoroboratos, ácido nítrídico y nítruros, cloropicrina, entre otros.
- **Los revisables:** antibióticos, Anhídrido sulfuroso (SO₂) y sus derivados, dietilpirocarbonato.

Esta clasificación indica que sólo se podrán emplear los no tóxicos, mientras que en los de toxicidad moderada se deberá regular la ingesta máxima diaria admisible. Los tóxicos han de ser completamente prohibidos, mientras que, los revisables, deberán ser estudiados en cuanto a su empleo y los posibles indicios de toxicidad que se puedan presentar en un futuro (UAM, 2012). En particular los nítristos y nítratos son ingredientes riesgoso.

2.5. NITRATOS Y NITRITOS

Los nítratos y los nítritos son los ingredientes de “curado” adicionados para elaborar un embutido tipo “curado”. Su efecto más reconocido es el desarrollo

del color rojo o rosado de curado; se usan frecuentemente para la conservación de embutidos. Los nitratos favorecen el enrojecimiento y la conservación al desarrollar un efecto bactericida. Provee a los alimentos de un importante efecto antimicrobiano (especialmente frente a *Clostridium botulinum* y sus toxinas). Sin embargo, el nitrito es un producto altamente tóxico (Vargas, *et al.*, 2014).

Por la acción de bactericidas el nitrato es reducido a óxido nítrico, que se presentan en estado gaseoso. Este gas reacciona con el pigmento rojo del músculo formando una sustancia inestable de color rojo claro. Al someter la carne al calor durante el ahumado o la cocción, este color rojo se vuelve más estable (Vargas, *et al.*, 2014).

2.5.1. INGESTA DIARIA ADMISIBLE

La Ingesta Diaria Aceptable (IDA) de nitratos recomendada por el comité conjunto de la FAO/OMS es de 0-3.7 mg/kg de peso corporal. Puesto que la toxicidad de los nitratos proviene de su conversión en nitritos y su posible formación endógena en N - nitroso compuestos, deberá tenerse en cuenta también la IDA de nitritos, fijada en 0-0.06 mg/kg de peso corporal (Vargas *et al.*, 2014).

2.5.2. TOXICIDAD AGUDA DEL NITRITO

Para UNC (citado por Jaramillo, 2014) la toxicidad propia del nitrito está relacionada con su poder oxidante. Tiene en efecto la propiedad de oxidar la hemoglobina sanguínea en metahemoglobina que bajo esta forma no es ya apta para desempeñar su papel de transportador de oxígeno y entraña una hipoxia a nivel de los tejidos.

El organismo humano en los adultos es capaz de luchar contra esta agresión ya que está equipado de un sistema enzimático apto para efectuar la reacción inversa y transformar la metahemoglobina en hemoglobina reducida (sistema metahemoglobina reductasa). Por el contrario el organismo del niño de pecho no posee este equipamiento enzimático y los riesgos de intoxicaciones graves son entonces mucho mayores. Adicionalmente está la toxicidad indirecta por la formación de nitrosaminas (Jaramillo, 2014).

Para evitar el uso de nitritos o de algunas toxinas se puede emplear el uso otros tipos de conservantes naturales.

2.6. BACTERIAS LÁCTICAS

Durante cientos de años las bacterias lácticas han desempeñado un papel importante en la obtención y producción de la mayor parte de los alimentos fermentados que actualmente se consumen, entre los que se incluyen el yogur, quesos, embutidos crudos curados, encurtidos y otros. Es de todo conocido que las bacterias lácticas no sólo son interesantes en la industria alimentaria por inducir características organolépticas y estructurales deseables, sino también por inhibir el desarrollo de microorganismos no deseables, alterantes y patógenos, lo que sugiere la posibilidad de utilizarlas para extender la vida útil e incrementar la calidad higiénica de los alimentos. La reducción del pH y la utilización de los carbohidratos disponibles parecen constituir el principal mecanismo de antagonismo microbiano (Hernández *et al.*, 1993).

2.6.1. LAS BACTERIAS LÁCTICAS COMO PRODUCTORAS DE BACTERIOCINAS

De las sustancias antimicrobianas producidas por las bacterias lácticas, las Bacteriocinas son las más interesantes tecnológicamente, ya que debido a su naturaleza proteica se inactivan por las enzimas proteolíticas del tracto gastrointestinal y no parecen ser tóxicas ni inmunógenas en animales de experimentación, lo que las convierte en candidatos adecuados como conservadores de los alimentos. Debido a la preocupación constante que en la sociedad actual plantean los conservadores químicos, las bacterias productoras de Bacteriocinas o las Bacteriocinas producidas por ellas pueden poseer un papel importante en el procesado y conservación de los alimentos (Cardoso, 2012).

2.7. BACTERIOCINAS

Las Bacteriocinas son péptidos antimicrobianos producidos por algunas bacterias como una estrategia de competencia por nutrientes y espacio, además de participar en la comunicación celular. Poseen mecanismos de acción diferentes a los antibióticos convencionales con espectros de acción reducidos

o amplios, lo cual ofrece la posibilidad de utilizarlos en la inhibición del crecimiento de bacterias patógenas de humanos y animales. Esto podría ser útil como una alternativa orientada a la bioconservación de los alimentos y al establecimiento de nuevos tratamientos biomédicos (López *et al.*, 2008).

Las Bacteriocinas se definen como un grupo heterogéneo de proteínas que varían en su espectro antimicrobiano, propiedades bioquímicas, mecanismo de acción y características genéticas, lo que conduce a pensar que probablemente su actividad antimicrobiana y estructura proteica son las únicas características comunes de estas sustancias. También parece confirmarse que la producción de Bacteriocinas por las bacterias lácticas constituye un fenotipo extendido en este grupo microbiano (Hernández *et al.*, 1993).

Grande, *et al.*, (2011) indica que uno de los principales objetivos en la adición de Bacteriocinas es reducir la carga microbiana de bacterias patógenas transmitidas por los alimentos. Muchas Bacteriocinas producidas por las Bacteria Acido Lácticas tienen actividad bactericida frente a bacterias Gram-positivas patógenas o toxigénicas, tales como *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* o *Staphylococcus aureus*.

Cuadro 2.5. Bacteriocinas producidas por bacterias del genero Lactococcus

Bacteriocinas	Productor	Localización genética	Tamaño molecular (daltons)	Características bioquímicas
Nisina	<i>L. Lactis</i>	Cromosoma/ plásmido	3.354	Lantibiótico, 34 aminoácidos
Lactostrepcinas	<i>L. Lactis</i>	ND	ND	8 grupos activos
Lacticina 481	<i>L. Lactis</i>	ND	1.700	Lantibiótico, 21 aminoácidos
Diplococina A	<i>L. cremoris</i>	Plásmido 54 MDa	5.300	51 aminoácidos
Lactococina A	<i>L. cremoris</i> LMG2130	Plásmido 55 Kb	5.778	54 aminoácidos
Lactococina A	<i>L. cremoris</i> 9B4	Plásmido 60 Kb	5.778	54 aminoácidos
Lactococina A	<i>L. diacetylactis</i>	Plásmido 131 Kb	5.778	54 aminoácidos

Fuente: Hernández *et al.*, 1993

2.7.1. APLICACIONES EN PRODUCTOS CÁRNICOS FERMENTADOS

Las preparaciones de Bacteriocinas se pueden añadir a la masa cárnica para la inactivación de patógenos en productos cárnicos fermentados. La disminución de pH que se alcanza en embutidos en comparación con las carnes frescas puede aumentar la solubilidad de algunas Bacteriocinas como la Nisina, y

probablemente su actividad antimicrobiana también. Las bacteriocina como la Nisina, mejora la reducción de *Listeria monocytogenes* y de *Staphylococcus aureus* en productos fermentados (Grande, *et al.*, 2011).

2.8. LACTOCOCCUS LACTIS

Entre las bacterias ácido-lácticas se encuentran diversos microorganismos utilizados como cultivos iniciadores en diversos productos fermentados, pero especialmente en productos lácteos, destacándose el *Lactococcus lactis subsp. Lactis*, el cual ha sido ampliamente utilizado en diversos productos como quesos madurados, el suero de mantequilla madurado, cremas de leche maduradas y muchos otros (Valbuena, *et al.*, 2008).

El *Lactococcus lactis subsp. Lactis* es un microorganismo mesófilo, capaz de fermentar la lactosa produciendo ácido láctico en gran cantidad, de la misma forma es capaz de producir algunas sustancias antibacterianas conocidas en forma genérica como Bacteriocinas, entre las cuales destacan la Nisina y la diplococcina. Ambos factores, acidez y Bacteriocinas, son capaces de inhibir el crecimiento de un amplio rango de microorganismos (Valbuena, *et al.*, 2005).

2.9. NISINA

Para Masterotc (2012), la Nisina es codificada como E-234 y dentro de las Bacteriocinas es la única que puede utilizarse en alimentos como sustancia pura permitida. La Nisina ha sido el primer antibiótico descrito, es un péptido bioactivo sintetizado por cepas de *Lactococcus lactis ssp.* Durante la fase exponencial de crecimiento este antibiótico es muy efectivo contra las bacterias gram-positivas, sobre las que actúa bloqueando sus membranas. También se emplea para combatir bacterias esporuladas como *Clostridium botulinum* o *Bacillus cereus* así como *Listeria monocytogenes*. Así mismo UAM (2012), resalta que se podría utilizar para combatir a varios microorganismos patógenos, como *Clostridium botulinum* y *Bacillus cereus*, que forman endoesporas que resisten mejor el calentamiento que las células vegetativas y también *Listeria monocytogenes*.

2.9.1. LA NISINA EN LA CONSERVACIÓN DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

Según Bauza, *et al.*, (2012) aseguran que las Bacteriocinas son una opción atractiva como conservadores naturales para el desarrollo de alimentos mínimamente procesados. Actualmente, se ha demostrado que presentan alto potencial en la biopreservación de carne, productos lácteos, alimentos enlatados, pescado, bebidas alcohólicas, entre otros, ya sea solo o en combinación con otros métodos.

2.9.2. BENEFICIOS DE SU USO

Las Bacteriocinas producidas por bacteria ácido láctica tienen beneficios potenciales para su uso en la industria de los alimentos para la conservación de los mismos. Tienen un amplio rango de inhibición contra microorganismos alterantes de la calidad de diferentes alimentos. Al ser de origen proteico son digeridas por proteasas en el tracto digestivo humano, inactivándose sin llegar a formar compuestos secundarios que pudieran ocasionar un daño a la salud (Mondragón *et al.*, 2013)

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se la efectuó en las instalaciones de los talleres de procesos de Cárnicos (proceso de elaboración del salami) y Laboratorio de Microbiología (*Salmonella* y *Staphylococcus aureus*) de la Escuela Superior Politécnica de Manabí ESPAM MFL que se encuentra ubicada en Calceta en el sitio El Limón, cabecera cantonal del cantón Bolívar, de la provincia de Manabí. Por otro lado un análisis microbiológico (*Clostridium perfringens*) se lo efectuó en Seidlaboratory CÍA.LTDA en Carapungo, Quito.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó es de tipo experimental donde se determinó las características organolépticas (aceptabilidad) y microbiológicas del salami utilizando Nisina como conservante natural en diferentes porcentajes, se aplicó un DCA en características microbiológicas y un DCA+1 en características organolépticas, que ayudo a identificar cuál de los diferentes porcentajes de Nisina actuara mejor como conservador.

3.3. FACTOR EN ESTUDIO

3.3.1. FACTOR

El factor que se estudio es:

Factor A: Porcentajes de Nisina

3.3.2. NIVELES

En la formulación del salami se utilizó los siguientes porcentajes de Nisina:

a_1 :0,0025%

a_2 : 0,005%

a_3 : 0,0075%

a_4 : 0,010%

3.4. TRATAMIENTOS

Se evaluó el salami con la utilización de Nisina como conservante con cuatro concentraciones de Nisina como se muestra en el siguiente cuadro el detalle de la descripción de los tratamientos.

Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos

N ^a TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T ₁	a ₁	0,0025% Nisina
T ₂	a ₂	0,005% Nisina
T ₃	a ₃	0,0075% Nisina
T ₄	a ₄	0,010% Nisina
Testigo	X	Nitrito 0,0015

Elaborado por: Autores de la investigación

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para las pruebas microbiológicas se utilizó un DCA para comparar entre los tratamientos cual es el mejor. Se trabajó con 3 réplicas por cada tratamiento.

Para las pruebas organolépticas se empleó un diseño DCA +1.

Cuadro 3.2. Esquema de ANOVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD (n-1)
Total	11
Tratamientos	3
Error	8

Elaborado por: Autores de la investigación

Para identificar diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos y el testigo se efectuó un ANOVA de un factor, que se ajusta al modelo presentado en la ecuación. En caso de existir diferencias entre las medidas se realizó un contraste mediante la prueba de Dunnet.

$$Y_{YK} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

μ = Fuente de variación total.

T_i = Fuente de variación de los tratamientos.

ε_{ij} = Fuente de variación del error experimental

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se tomó en cuenta como unidad experimental 5 kg de pasta base lo cual esta detallada en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3. Materia prima utilizada

MATERIALES	TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3		TRATAMIENTO 4		TESTIGO	
	%	g	%	G	%	g	%	g	%	g
Carde de cerdo	80	4000	80	4000	80	4000	80	4000	80	4000
Tocino	15	750	15	750	15	750	15	750	15	750
Hielo	5	250	5	250	5	250	5	250	5	250
Pasta base	100	5000	100	5000	100	5000	100	5000	100	5000

Sal	2,5	125	2,5	75	2,5	75	2,5	75	2,5	75
Nitrito	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	2,4
Nisina	0,0025	0,125	0,0050	0,25	0,0075	0,375	0,010	0,5	-	-
Fostato	0,005	0,25	0,005	0,25	0,005	0,25	0,005	0,25	0,005	0,25
Cebolla	0,35	17,5	0,35	17,5	0,35	17,5	0,35	17,5	0,35	10,5
Pimienta negra	0,10	5	0,10	5	0,10	5	0,10	5	0,10	3
Ajo en polvo	0,25	12,5	0,25	12,5	0,25	12,5	0,25	12,5	0,25	7,5
Nuez moscada	0,20	10	0,20	10	0,20	10	0,20	10	0,20	6
Ácido ascórbico	0,05	2,5	0,05	2,5	0,05	2,5	0,05	2,5	0,05	1,5
GTM	0,28	14	0,28	14	0,28	14	0,28	14	0,28	8,4
Vino tinto	1,4	70	1,4	70	1,4	70	1,4	70	1,4	42
Azúcar	0,34	17	0,34	17	0,34	17	0,34	17	0,34	10,2
Tarisol Fresh	0,28	14	0,28	14	0,28	14	0,28	14	0,28	8,4
Taris s70	2	100	2	100	2	100	2	100	2	60

Elaborado por: Autores de la investigación

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

En la siguiente (**figura 1**) se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de salami.

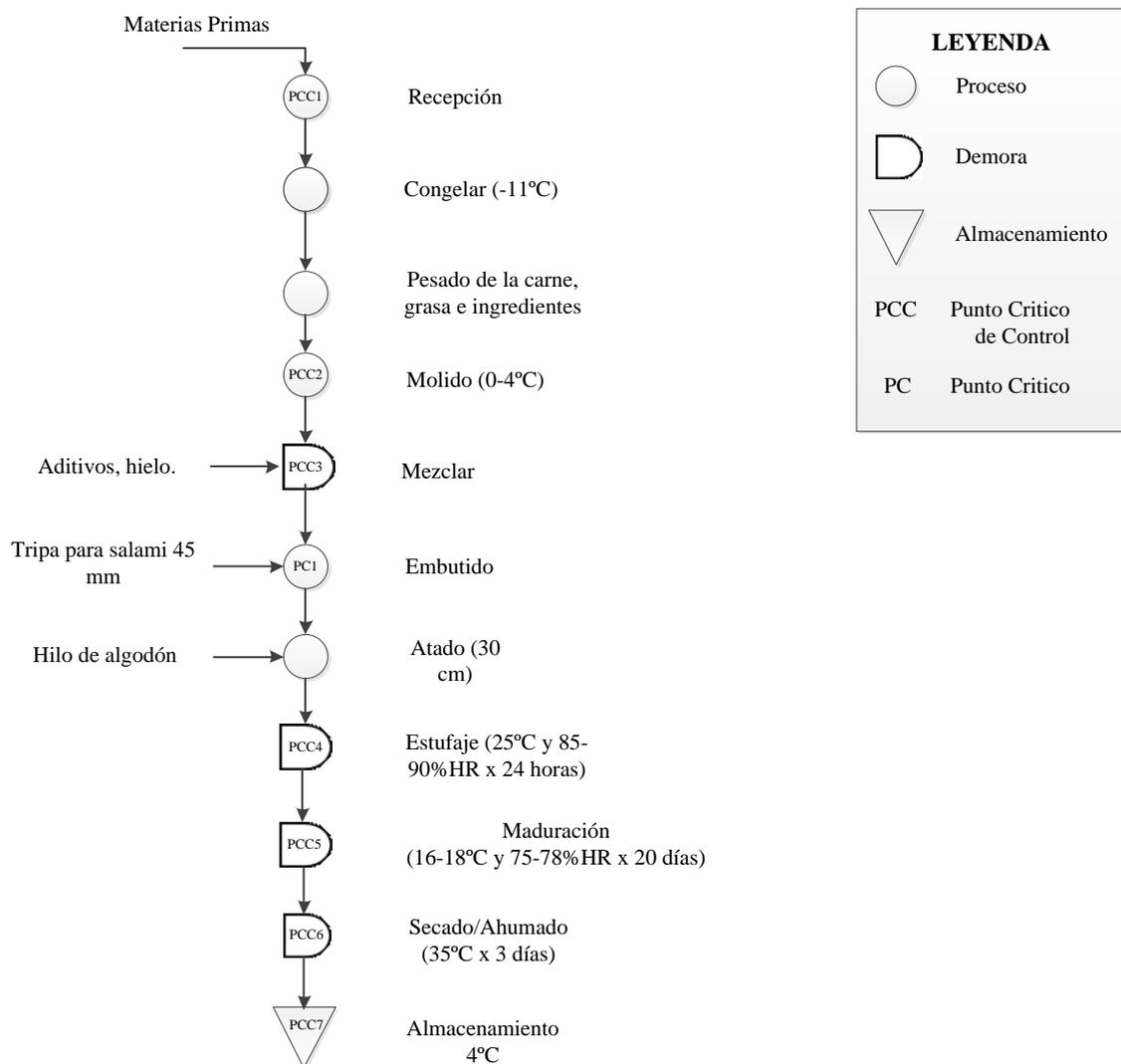


Figura 3.1 Diagrama de flujo de la elaboración de salami

3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE SALAMI

Recepción de materia prima.- Se utilizaran 65 kg de carne, con el empleo de cuchillos se eliminaron grasas blandas de la carne, trozos de sangre y cartílagos.

Congelar.- Una vez realizado la recepción de materia prima se deben limpiar todas las pulpas y congelar hasta -11°C

Pesaje.- Se pesó la materia prima seca (condimentos) de acuerdo a cada fórmula.

Molido: Primero se procede a cortar un poco las carnes, además se mantuvo frío el equipo (entre 0 y - 4 °C) debido a que es imperioso que la carne no se

deshiele en el proceso. Para esta operación primero se incorporó la carne de vacuno, luego se añadió la carne de cerdo y por último la grasa.

Mezclado.- Una vez en cuadros uniformes se incorporaran los aditivos: cebolla, pimienta negra, ajo, nuez moscada, Nisina, ácido ascórbico, GTM, vino tinto, azúcar, Tarisol Fresh, agentes de maduración.

Embutido.- Se elimina el aire que queda dentro de la masa antes de embutir. Se alimenta la embutidora con bolas de masa, esto también permitió su eliminación.

Atado.- Se realizó principalmente para impedir la disminución de la presión de relleno, se ata en porciones de 30 cm con hilo de algodón.

Estufaje.- Luego de atadas las piezas, se lleva a etapa de estufaje o presecado en donde quedarán suspendidas sin que rocen unas con otras, permanecerán por 24 horas a una temperatura de 25°C y con una humedad relativa de 85 - 90% (Humedades inferiores producen resecamiento rápido de la corteza y sudoración en el producto).

Maduración.- Una vez terminado el proceso de estufaje, serán llevados a la cámara de maduración donde permanecerán las piezas por un lapso aproximado de 20 días a una temperatura de unos 16 – 18 °C y con una HR del 75 - 78% hasta que el producto se deseque y la proteína cárnica haya coagulado. En esta etapa es necesario controlar la pérdida de peso tomando datos cada 48 horas. Si el producto ha alcanzado una pérdida de peso entre 30 a 35% se puede suspender la maduración.

Secado y ahumado.- El salami se secó y ahumó a una temperatura de 35°C x 3 días la cual garantiza un efecto conservador

Almacenado.- Después del proceso de maduración, los embutidos se almacenaron en un ambiente limpio a temperaturas de refrigeración de 4 °C.

Después de terminado el salami se realizaron los primero análisis microbiológicos para determinar si el salami tiene carga microbiana, después de un mes se procedió a realizar el segundo análisis microbiológico al mejor tratamiento con el fin de comprobar que el producto no está contaminado.

3.8. VARIABLES A MEDIR

El cuadro 3.4. Detalla las variables a medir, junto con sus atributos, métodos de ensayo y lugar donde fueron evaluadas las variables.

Cuadro 3.4. Variables a medir

Variable dependiente	Indicadores	Atributos	Método de ensayo	Lugar de evaluación de variables
Calidad Final	Características microbiológicas	Staphylococcus aureus	MÉTODO REF. NTE INEN 1529-14	Laboratorio de la ESPAM "MFL"
		Clostridium perfringens	MÉTODO NTE INEN-ISO 7937	Seidlaboratory
		Salmonella	MÉTODO REF. NTE INEN 1529-15	Laboratorio de la ESPAM "MFL"
	Características organolépticas	Aceptabilidad	Prueba de preferencia por ordenación	ESPAM "MFL"

Elaborado por: Autores de la investigación

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A los datos obtenidos por las pruebas sensoriales se le aplicó prueba no paramétrica llamada Test de Friedman que permitió establecer los atributos sensoriales de forma estadística y medir el grado de aceptabilidad de los tratamientos en comparación con el testigo.

Para las variables en estudio se ejecutó las pruebas de normalidad (test Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianza (test Levene), si cumplen los supuestos se procederá a las siguientes pruebas:

Para las variables en estudio se utilizaron las siguientes pruebas:

- Análisis de varianza (ANOVA): permitirá obtener las diferencias significativas estadísticas.
- Prueba de significación de DUNNETT al 5 %: Permitirá obtener diferencias entre la media de los factores y la media del testigo en control.
- Coeficiente de variación (CV): permitirá analizar los datos obtenidos con respecto a las variables.

En caso de que no cumplieran con los supuestos ANOVA se realizaban pruebas no paramétricas mediante la muestra de Kruskal-Wallis.

3.10. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

El procesamiento de datos se realizó utilizando los siguientes programas computacionales Microsoft Word facilitando la recolección de datos y el procesamiento estadístico de los datos se realizó en el programa estadístico SPSS 21 Versión Libre.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI

En el cuadro 4.1., se muestran los resultados obtenidos de análisis microbiológicos, se identificó que no hubo presencia de *salmonella* en los diferentes tratamientos y se evidencio presencia de *Clostridium Perfringens* en todos los tratamientos pero no excedieron el nivel de aceptación descrito en la Norma Técnica Ecuatoriana (Positivo(1.0×10^3 UFC/g)). Se puede observar que la Nisina si actuó de una manera adecuada frente a estas bacterias. Grande, *et al.*, (2011) señala que el empleo de Bacteriocinas puede ser una barrera interesante para la inactivación de microorganismos en embutidos ligeramente fermentados.

Cuadro 4. 1. Análisis microbiológicos en muestras de salami tratada con Nisina como conservante natural tomados después de su elaboración, almacenadas a 4 °C.

TRATAMIENTOS	<i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium Perfringens</i>
T ₁ R ₁	Positivo(40×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₁ R ₂	Positivo(39×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₁ R ₃	Positivo(49×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₂ R ₁	Positivo(26×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₂ R ₂	Positivo(28×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₂ R ₃	Positivo(27×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₃ R ₁	Positivo(1×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₃ R ₂	Positivo(3×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₃ R ₃	Positivo(4×10^3 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₄ R ₁	Negativo	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₄ R ₂	Positivo(0.5×10^2 UFC/g)	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
T ₄ R ₃	Negativo	Ausencia	Positivo(<10 UFC/g)
NTE INEN 1338-2010	Positivo(1.0×10^2 UFC/g)	Ausencia	Positivo(1.0×10^3 UFC/g)

A continuación se muestran el análisis estadístico de *Staphylococcus Aureus* para determinar el porcentaje Nisina que actuó mejor frente a esta bacteria.

Los valores promedio del parámetro microbiológico de *Staphylococcus Aureus* se presentan en el cuadro 4.2., en donde los resultados de análisis de varianza determinaron diferencia significativas en los diferentes tratamientos mediante la

prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$), lo cual indica que los diferentes porcentajes de Nisina si infieren significativamente frente a esta bacteria (Ver anexo 18).

Cuadro 4.2. Prueba de Kruskal-Wallis

Tratamientos	Variables
	Staphylococcus
T1	42666,6667±5507d
T2	27000,0000±1000c
T3	2666,6667±1527b
T4	16,67±28,87 ^a
CV	11,14
Kruskall Wallis	0,0153

Los datos corresponden al promedio de las variables microbiológicas ± desviación estándar. a, b, c y d, difieren estadísticamente según Kruskal-Wallis al 5% de probabilidades de error

La prueba ubicó que los tratamientos T1 (0,0025), T2 (0,005), T3 (0,0075) señalados como “d, c, b”, tienen presencia de *Staphylococcus Aureus*, fuera del rango permitido por NTE INEN N° 1338:2010 ($1,0 \times 10^2$ UFC/g). Esta contaminación se pudo haber dado por diferentes razones, Rodriguez, *et al.*, (2007) indica que *Staphylococcus aureus* es una bacteria gram positiva que existe en el aire, el polvo, los alimentos y los equipos para su procesamiento, las superficies, los humanos y los animales. Entre los alimentos que frecuentemente se ven involucrados son en carnes y los productos cárnicos. Así mismo Heinz y Hautzinger, (2007) señala que *Staphylococcus aureus* puede desarrollarse por contaminación de la piel, boca o nariz de manipuladores o una contaminación posterior; por contaminación cruzada y por la aplicación de temperaturas de control insuficientes. Cabe recalcar que esta contaminación fuera de lo que establece la NTE INEN N° 1338:2010 se dió en los tratamientos menores a la cantidad 0,010 se observa por medio de los resultados que dicho porcentaje es idóneo en el salami, debido a que se comprueba en el tratamiento 4 señalado como “d”, que tuvo una mínima contaminación lo cual es aceptable y cumple con lo establecido en la Norma. En una investigación realizada donde se evaluó una biopelícula con bacterias ácido lácticas y Nisina para la inhibición de *listeria monocytogenes* en salmón ahumado se observó que la Nisina a ese porcentaje (0.010%) presentó una inhibición inicial lo cual indica que tuvo un efecto antimicrobiano inmediato. Se pudo apreciar que la Nisina, inicialmente inhibió de forma más efectiva al patógeno, logrando una reducción de la misma (Concha,

2008). Cabe destacar que con una mayor concentración de Nisina se obtendrá un mejor efecto en la inhibición.

4.1. PARÁMETRO ORGANOLÉPTICO DEL SALAMI

Para la evaluación de esta variable solo se tomaron la muestra que cumplen con lo que se indica en la NTE INEN N° 1338:2010, se aplicó una prueba de preferencia por ordenación (Ver anexo 16) con solo dos muestras las cuales eran T4 (que cumplió con lo establecido en la norma) y el testigo. Las muestras debían ordenarse de acuerdo al grado preferencia, el panel estuvo formado por 75 jueces no entrenados a quienes se les pidió degustar las muestras codificadas. Mediante la prueba de Friedman se determinó una mínima diferencia significativas ($p < 0.05$) entre el testigo y el T4 (0,010), lo cual quiere decir que la Nisina si influye en esta característica al comparar con el testigo (Ver anexo 19).

Cuadro 4.3. Análisis sensorial en el tratamiento y el testigo

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n	
T4	74,00	1,00	74	A
Tes.	148,00	2,00	74	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

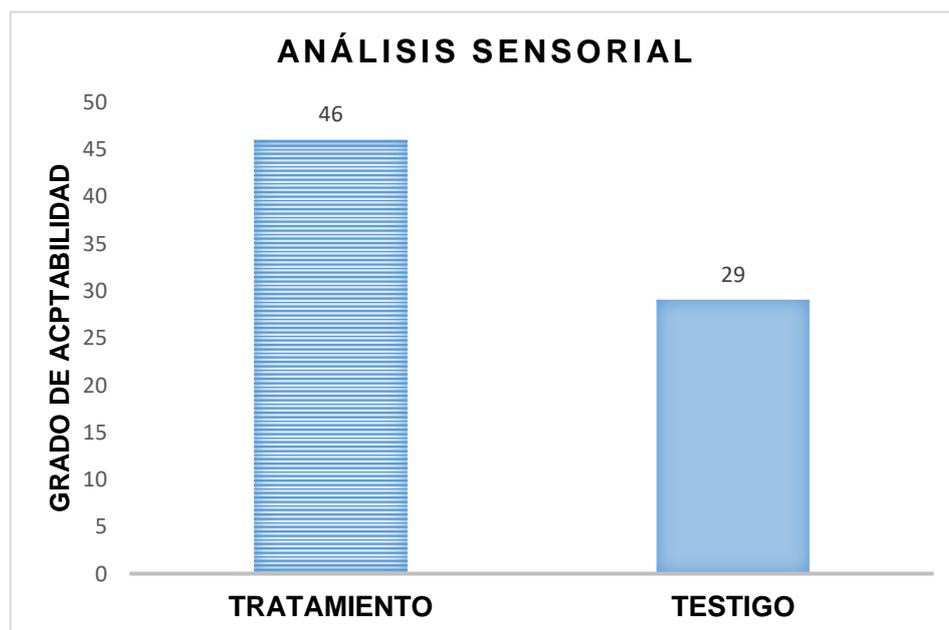


Figura 4.1. Medias del tratamiento junto al testigo

Cabe recalcar que el tratamiento con Nisina tuvo más aceptación que el del testigo pero con muy poca diferencia. Para Vásquez, *et al.*, (2009) el uso de estas BAL constituye una herramienta importante, debido a que mejora su calidad

organoléptica y microbiológica al tiempo que reduce el uso de conservantes y aditivos artificiales.

En base a los resultados obtenidos anteriormente se pudo observar que el mejor tratamiento tanto microbiológicamente como organolépticamente fue el T4 (0,010). Para Pongtharangkul y Demirci (2004) las Bacteriocinas ofrecen buenas oportunidades para la conservación de productos cárnicos, adicionadas de forma individual o empleadas junto con otras barreras o tratamientos. En el mercado existen preparados que contienen la bacteriocina Nisina para aplicación en una amplia variedad de alimentos, la Nisina muestra actividad antimicrobiana que incluye un amplio espectro de bacterias gram positivas, como los microorganismos patógenos *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium botulinum*. Así mismo Concha (2008) resalta que la actividad antimicrobiana de las Bacteriocinas representa un gran potencial para la industria alimentaria considerando que se pueden utilizar como conservadores biológicos puros que en un momento dado podrían reemplazar a los conservadores químicos, esto porque tienen la ventaja de ser proteínas que al biodegradarse no forman compuestos secundarios. Por otro lado Télles *et al.*, (2007) indica que la Nisina tiene muchas ventajas sobre otros conservadores de alimentos, tales como su no toxicidad, digestibilidad por la enzima proteolítica *acquitripsina*, estabilidad al calor a bajo pH.

Después de un mes se volvieron a realizar análisis microbiológicos al mejor tratamiento catalogado como T4 con el fin de determinar si la Nisina seguía actuando, se pudo observar de acuerdo a los análisis realizados hubo ausencia de *salmonella* y Positivo (<10 UFC/g) *Clostridium Perfringens* que dentro de la NTE INEN 1338: 2010 (Positivo (1.0x10³ UFC/g) es aceptable, por otro lado el análisis de *Staphylococcus aureus* salió positivo esta contaminación se pudo haber dado debido a que Chams, (2013) indica que *Staphylococcus aureus*, es un importante patógeno humano, se considera una bacteria osmotolerante, capaz de crecer en una actividad de agua (aw) baja como 0.86. Para Varnam *et al.* (1998) el valor adecuado de aw para embutidos secos madurados está en el rango de 0.82 a 0.86, por lo que este factor también pudo afectar para que esta bacteria creciera al momento de estar almacenado. Otro factor importante que se pudo haber dado según Hernández *et al.*, (1993) es debido que uno de los

mayores problemas de la utilización de la Nisina en la carne y derivados cárnicos es su producción en situ por una cepa que no se desarrolla y sintetiza la Nisina a temperaturas de refrigeración. En la investigación de Concha, (2008) que al inicio mostró una reducción en el patógeno a lo largo del tiempo de almacenamiento se volvió resistente a su acción y comenzó nuevamente a multiplicarse, la Nisina sola perdió efectividad, observándose diferencias significativas ($p. <0,05$) en relación a los días anteriores, por tanto no hay un efecto bacteriostático a lo largo del tiempo, debido a la resistencia al efecto inhibitorio que demostró con un aumento en su crecimiento en los días finales del experimento.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El T4 con una dosificación de Nisina mas alta (%0,010) fue el que mejor inhibió los microorganismo contaminante que pueden afectar en la calidad del salami lo cual indica que dicho porcentaje fue el que mejor actuó como método de conservación.

La prueba de Friedman demostró una mínima diferencia entre el tratamiento y el testigo, los evaluadores no entrenados optaron más por el Tratamiento con Nisina.

El mejor tratamiento tanto organolépticamente como microbiológicamente fue el T4 (%0,010).

Se pudo comprobar que al menos un porcentaje de Nisina actuó tanto microbiológicamente como organolépticamente en el salami.

5.2. RECOMENDACIONES

Controlar de forma adecuada el proceso de elaboración de salami, a partir de la materia prima hasta la temperatura de almacenamiento para prevenir contaminaciones y deterioros durante el proceso de elaboración.

La utilización de una cámara de maduración en la cual se pueda controlar de forma idónea la temperatura y el porcentaje de humedad relativa, para impedir problemas durante los procesos de maduración y secado del salami.

Investigar porcentajes de Nisina más altos que puedan utilizarse en la elaboración de productos cárnicos.

Aplicar conservantes naturales que se puedan utilizar en productos cárnicos para disminuir el uso de nitritos en los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- APANGO, A. (2012). *Elaboración de productos cárnicos*. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf>
- AZTI (Centro tecnológico experto en innovación marina y alimentaria). *Los Aditivos: Conservantes*. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/handle/123456789/3793/M000460.pdf?sequence=5>
- Bauza, B., Palou, E y López, A. (2012). Bacteriocinas. Antimicrobianos naturales y su aplicación en los alimentos. *Revista Temas Selectos de Ingeniería de alimentos*, 6 (2), 64-78.
- Calderón, V y Pascual, M. (2000). *Microbiológica alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebida*. Madrid, España: Días de Santos.
- Cardoso, M. (2012). *Caracterización y purificación parcial de sustancias tipo bacteriocinas producidas por cepas de Enterococcus*. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ingeniería Química, Santa Fe, Argentina.
- Chams, L. (2013). Efecto de películas antimicrobianas sobre la supervivencia de Salmonella spp. y Staphylococcus aureus en queso costeño elaborado con diferentes concentraciones de NaCl. (Tesis de grado). Universidad de Córdoba.
- Colín, M., Monroy, A., Morales, Y., Ramírez, E. (2017, 11 de marzo). El consumo de carne procesada y su impacto en la dieta. *Revista de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 2674-2698.
- Concha, A. (2008). Evaluación de una biopelícula con bacterias ácido lácticas y nisina para la inhibición de Listeria monocytogenes en salmón ahumado. (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias agrarias, Valdivia, Chile.
- Condalab, (2013). *Clostridium perfringens. Hechos e identificación*. Recuperado de https://www.condalab.com/fileadmin/pdf/C.perfringens_es.pdf
- Dalla, O.; Coelho F. Freitas J., Dalla H. y Terra N. (2008). Características de salamis fermentados producidos sin la adición de cultivo iniciador. *Revista Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5 (3), p. 231.
- Espinoza, M. (2015). *Elaboración de salami*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/292777719/ELABORACION-DE-SALAMI-docx>
- FAO. (2012). *Grupos de productos cárnicos. División de Producción y Sanidad Animal*. Recuperado de www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/processing_product.html

- FAO. (2018). *Perspectivas alimentarias*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA0910ES/ca0910es.pdf>
- Fuente, M y Barboza, J. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Revista Acta Universitaria*, 20 (1), p. 43-52.
- Gallego, J. (2013). *Fuente alternativa de nitratos para la industria cárnica. Influencia del extracto de apio y cultivos iniciadores sobre el color del jamón cocido tipo Medellín*. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Orihuela, Alicante.
- Gallego, J. (2013). *Fuente alternativa de nitratos para la industria cárnica. Influencia del extracto de apio y cultivos iniciadores sobre el color del jamón cocido tipo Medellín*. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Orihuela, Alicante.
- Gómez, L. (2009). *Maduración de la carne*. Recuperado de <http://maduraciondelacarne.blogspot.com/>
- Gómez, L., Ponce, E., Freitas, E., y Rubio, M. (2013). Efecto de antimicrobianos naturales sobre la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial de hamburguesas de res mantenidas en refrigeración. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4 (3), p. 255-270.
- González, M; Suárez, H y Martínez, O. (2009). Relación entre las características fisicoquímicas y sensoriales en jamón de cerdo durante el proceso de cocción y temperatura de almacenamiento. *Revista Colombiana de la facultad de química farmacéutica*. 16 (2). p 183-189.
- Grande, M., López, R y Gálvez, R. (2011). Bioconservación de alimentos cárnicos. *Revista Anales*. 24 (1). 112-123.
- Grande, M., Lucas, R., López, R., Pérez A. (2011). Bioconservación de alimentos cárnicos. *Revista Académica de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*. 24 (1). 112-123
- Guzmán, L., Acevedo, D., Romero, L., & Estrada, J. (2014). Elaboración de una Película Comestible a Base de Colágeno Incorporado con Nisina como Agente Antimicrobiano. *Revista Información Tecnológica*. 26 (3). 17-24.
- Heinz, G., y Hautzinger, P. (2007). *Meat Processing Technology for Small to Medium Scale Producers*. Bangkok.
- Hernández, A. (2003). *Microbiología Industrial*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Hernandez, P; Rodríguez, J; Cintas, L; Moreira, W; Sobrino, O; Bernabé, S. (1993). Utilización de bacterias lácticas en el control de microorganismos patógenos de los alimentos. *Revista Microbiología SEM*. 9. 37-48
- Jaramillo, S. (2014). *Elaboración de salchicha tipo vienesa con sustitución parcial de grasa de cerdo por fibra dietética (inulina)*. (Tesis de grado). Universidad técnica de Machala, Machala, Ecuador.

- Lliguilema, J. (2013). *Utilización de yogurt natural en la elaboración de salami*. (Tesis de grado). Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- López, Joel; Ochoa, A; Santoyo, G., Anaya, J; Medina, E; Martínez y Loeza, P. (2008). Bacteriocinas de bacterias Gram positivas: una fuente potencial de nuevos tratamientos biomédicos. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. 39 (3). 49-57
- Masterotc. (2012). *La nisina para conservar la carne*. Recuperado de <https://otcmaster2011.wordpress.com>
- Mondragón, G., Escalante, P., Osuna, J., Ibarra, V., Morlett, J., Aguilar, C y Rodríguez R. (2013). *Bacteriocinas: características y aplicación en alimentos e Investigación y Ciencia*. Universidad Autónoma de Aguascalientes Aguas calientes, *Revista Investigación y Ciencia*. 21 (59).63-69.
- Murray, P., Rosenthal, K., Pfaller, M. (2006). *Microbiología médica*. España: Elsevierp. 323-338.
- NTE INEN ((instituto ecuatoriano de normalización) N° 1338. (2010). *Carne y productos cárnicos. Obtenido de productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos pre cocidos-cocidos*. Requisitos. Quito, EC. p 8
- NTE INEN (instituto ecuatoriano de normalización) N° 1343. (1996). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos Salami. Requisitos*. Quito, EC. p 1-6
- O'flynn, C., Cruz, M., Troy, D., Mullen, A., y Kerry, J. (2014.). The application of high-pressure treatment in the reduction of salt levels in reduced-phosphate breakfast sausages. *Revista Meat Sci*. 96(1). 633-639.
- OMS (Organización mundial de la salud) (2017). *Botulismo*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs270/es/>
- Pelayo, M. (2009). *Nuevos conservantes de origen vegetal para embutidos*. Recuperado de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/10/22/188709.php>
- Pongtharangkul T., Demirci A. (2004). Evaluation of agar diffusion bioassay for nisin quantification", *Applied Microbiology and Biotechnology*. *Revista Appl Microbiol Biotechnol*. 65 (3). 268–272.
- Rodríguez M; Regalado, C. (2007). *Efecto combinado de atmosferas modificadas y empaques biodegradables y comestibles antimicrobianos en la inoidad de jamón inoculado con S. aureus y Micrococcus luteus*. *Revista UAQ*. 47 (6).
- Ruis, B. (2010). Capitulo VIII: *Métodos no paramétricos para análisis químico*. Recuperado de

http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/sala_de_estudio/estadistica/tests%20noparametricos.PDF

- Steven KA, Sheldon BW, Klapes NA, Klaenhammer TR (1991). Nisin treatment for inactivation of Salmonella species and other Gram-negative bacteria. *Revista Applied and Environmental Microbiology* 57 (12). 3613-3615.
- Téllez, I., García, B., Regalado, C. Efecto antimicrobiano de nisina incorporada a empaques comestibles sobre el desarrollo de *M. Luteus* y *B. Thermosphacta* en jamón. *Revista Investigación difusión veranos memorias*.
- Torres, G. (2013). *Obtención de colágeno y su efecto como capa protectora edible utilizando nisina como preservante en productos cárnicos y quesos*. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. 52. 1-4
- Tortora, G., y Funke, B. (2007). *Introducción a la microbiología*. Médica Panamericana, Argentina: Medilibros.com.ç
- UAM (Universidad Autónoma Metropolitana). (2012). *Los Agentes conservantes en Los Alimentos*. Recuperado de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/acym/CONSERVANTES_EN_LOS_ALIMENTOS.pdf
- Valbuena, E., Barreiro, J., Sánchez, E., Castro G., Briñes, W., Tovar, A. Modelos cinéticos aplicados al crecimiento de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* en leche. *Revista Científica*, 15 (5), 464-475.
- Valbuena, E., Barreiro, J., Sánchez, E., Castro G., Kutchinska, V., Briñes, W. Predicción del crecimiento de *Lactococcus lactis* Subsp. *Lactis* en leche descremada estéril en función a la temperatura. *Revista Científica*, 18 (6), 745-758.
- Vargas, C., y López A. y Flores, A. (2014). Evaluación de la concentración de nitratos/nitritos y cloruro de sodio en embutidos expendidos en la ciudad de Tarija. *Revista Ventana científica*, 1 (7), 1-8.
- VARNAM, A. y SUTHERLAND, J. (1998). *Carne y productos cárnicos*”, Zaragoza, España: ACRIBIA, 307 – 346
- Vásquez, S., Suárez, H., Zapata, S. (2009). Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias ácido lácticas en la conservación de la carne. *Revista Chilena de Nutrición*. 36(1). 64-71
- Vernam, A., y Sutherland, J. (2013). *Carne y productos cárnicos: Tecnología, química y microbiología*. San Diego, CA, Estados Unidos de América: ACRIBIA

ANEXOS

ANEXO # 1

NTE INEN DE SALAMI

CDU: 637.5 ICS: 67.120.10		CIIU: 3111 AL 03.02-408
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. SALAME. REQUISITOS	NTE INEN 1 343:96 1996-11
1. OBJETO		
<p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el salame.</p>		
2. ALCANCE		
<p>2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que debe cumplir el salame.</p>		
3. DEFINICIONES		
<p>3.1 Salame. Es el embutido elaborado a base de carne molida, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado o escaldado.</p>		
<p>3.2 Salame madurado. Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación.</p>		
<p>3.3 Salame escaldado. Es el elaborado sometido a tratamiento térmico adecuado.</p>		
4. CLASIFICACIÓN		
<p>4.1 De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, el salame se clasifica en:</p>		
<p>4.1.1 Salame madurado.</p>		
<p>4.1.2 Salame escaldado.</p>		
5. DISPOSICIONES GENERALES		
<p>5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de depósito no debe ser mayor de 14°C.</p>		
<p>5.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.</p>		
<p>5.3 El agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0.5 mg/l, determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.</p>		
<p>5.4 Todo el equipo y utillaje que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.</p>		
<p>(Continúa)</p>		
<p>DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salame, requisitos.</p>		

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

5.6 Las envolturas deben ser razonablemente uniformes en forma y tamaño, no deben afectar las características del producto, ni presentar deformaciones por acción mecánica.

5.7 El humo que se use para realizar el ahumado de estos productos debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.8 Para el salame escaldado, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP): 5.0×10^7 UFC*/g.

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 Los salames deben presentar color, olor y sabor propios y característicos de cada tipo de producto.

6.2 El salame madurado puede tener un olor, color y sabor característicos de la maduración.

6.3 Los productos deben presentar textura consistente y homogénea libre de huecos. La superficie no debe ser resaca ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

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

6.5 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 1 217).

6.6 En el proceso de maduración del salame, se debe vigilar que la flora sea la apropiada para ello.

6.7 Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan sido debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.

6.8 Los productos deben estar exentos de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

6.9 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por regulaciones de salud vigentes.

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Pueden añadirse a los productos durante su proceso de elaboración los aditivos que se especifican en la tabla 1.

* Unidades formadoras de colonias.

(Continúa)

TABLA 1

ADITIVO	MÁXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico e isoascórbico y sus sales sodicas	500	NTE INEN 1 349
Nitro de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P ₂ O ₅)	3 000	NTE INEN 782
Sustancias coadyuvantes: azúcares; sacerosa, dextrosa, glucosa, lactosa; Cultivos iniciadores (starters) Glucono-delta-lactona, vino en cantidades limitadas por las buenas prácticas de fabricación		

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

7.1.2 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	medurados		escaldados		MÉTODO DE ENSAYO
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	4	-	3	NTE INEN 786
pH		-	5,5	-	6,2	NTE INEN 783

7.1.3 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben 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.

(Continúa)

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

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

* Indica que 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

SALAME MADURADO						
REQUISITOS	CATEGORIA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
Escherichia coli**	7	3	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Clostridium perfringens	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-
SALAME ESCALDADO						
REQUISITOS	CATEGORIA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
Escherichia coli**	7	3	5	2	<3*	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
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.

(Continua)

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 acepta
m:	nivel de aceptación
M:	nivel de rechazo

7.2 Requisitos complementarios

7.2.1 La comercialización de estos productos, debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 463 y con las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

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

8. INSPECCIÓN

8.1 Muestreo

8.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 776, para el control bromatológico y la NTE INEN 1 525 para el control microbiológico.

8.1.2 La muestra extraída debe cumplir con las especificaciones indicadas en los numerales 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

8.1.3 Si el caso lo amerita, se deben realizar otras determinaciones incluyendo la de toxinas microbianas.

8.2 Aceptación o rechazo

8.2.1 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.

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

9. ENVASADO Y EMBALADO

9.1 Los materiales empleados para envasar estos productos, deben satisfacer las Normas de higiene del Codex Alimentarius, antes de entrar en contacto con el producto y no deben presentar ningún peligro para la salud.

10. ROTULADO

10.1 El rotulado de los envases y paquetes debe cumplir con las especificaciones de la NTE INEN 1 034

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 463:1980	Productos empaquetados o envasados. Error máximo permitido.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776:1985	Carne y productos cárnicos. Muestreo para bromatología.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 777:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación de la pérdida por calentamiento.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 778:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación de la grasa total.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 782:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación del fósforo total.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 783:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación del pH.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 784:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación de nitritos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 785:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación de nitritos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 786:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación de azúcares.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 787:1985	Carne y productos cárnicos. Determinación del almidón.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 108:1984	Agua potable. Requisitos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217:1985	Carne y productos cárnicos. Terminología.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 218:1985	Carne y productos cárnicos. Etiquetado.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334:1986	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 349:1986	Carne y productos cárnicos. Determinación del ácido ascórbico.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 520:1986	Control microbiológico de los alimentos.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations. *Animals and Animal Products*. 9 Part 200 to end. U.S.A. Government Printing Office. Washington 1990.

Manual de Legislación Español para la Inspección de Calidad de los Alimentos. *Carnes y Derivados*. Capítulo X. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. España 1983.

Código Alimentario Argentino. *Alimentos cárnicos y afines*. Carnes de consumo frescas y envasadas. *Salsichas*. Publicec. S.A. Editorial. Corrientes 1485. Buenos Aires, 1972.

(Continúa)

ANEXO # 2

NTE INEN DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

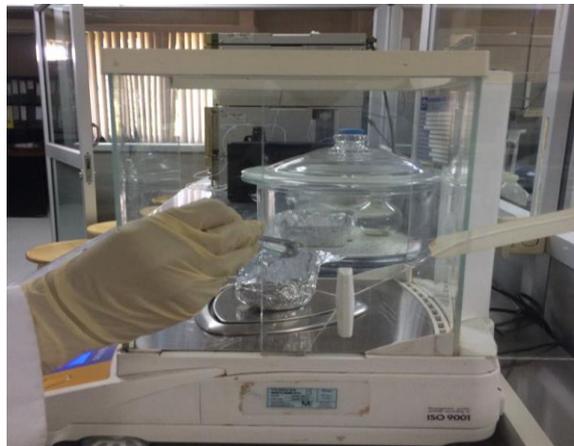
TABLA 11. Requisitos Microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
Salmonella ufc/25g **	10	0	ausencia	-	NTE INEN 1529-15
* Requisitos para determinar tiempo de vida útil					
** Requisitos para determinar inocuidad del producto					

ANEXO 3
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



ANEXO 4
PESAJE DE LA MATERIA



ANEXO 5
PICADO DE LA MATERIA PRIMA



ANEXO 6
MOLIDO DE LA MATERIA



ANEXO 7
MEZCLA DE INGREDIENTES



ANEXO 8
EMBUTIDO



**ANEXO
9 ATADO**



**ANEXO 10
ESTUFAJE**



**ANEXO 11
MADURACIÓN**



ANEXO 12
SECAR Y AHUMAR



ANEXO 13
PRUEBA SENSORIAL



ANEXO 14

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (SALMONELLA Y STAPHYLOCOCCUS AUREUS)

Laboratorio de
Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Gabriel Moisés Alcívar Alcívar Angélica Patricia Espinoza Zambrano	C.I:	1314129360 1316246949
DIRECCIÓN:	Calceta	Nº DE ANÁLISIS	12
TELÉFONO:	0986932328	FECHA DE RECIBIDO	14/06/2018
NOMBRE DE LA MUESTRA:	4 muestras de Salami Ahumado T ₁ R ₁ – T ₂ R ₁ - T ₃ R ₁ –T ₄ R ₁	FECHA DE ANÁLISIS	14/06/2018
CANTIDAD RECIBIDA:	200 gr	FECHA DE MUESTREO	15/06/2018
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	16/06/2018
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra		

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
MUESTRA # 1 T1R1	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	Positivo	40 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	Ausencia	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 2 T2R1	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	Positivo	26 x10 ³	UFC/g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	Ausencia	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 3 T3R1	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	Negativo	1 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	Ausencia	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 4 T4R1	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	Negativo	-----	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	Ausencia	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15

Blgo. Johnny Navarrete A.

COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Gabriel Moisés Alcívar Alcívar Angélica Patricia Espinoza Zambrano	C.I.:	1314129360 1316246949
DIRECCIÓN:	Calceta	Nº DE ANÁLISIS	<u>12</u>
TELÉFONO:	0986932328	FECHA DE RECIBIDO	14/06/2018
NOMBRE DE LA MUESTRA:	4 muestras de Salami Ahumado T ₁ R ₂ - T ₂ R ₂ - T ₃ R ₂ - T ₄ R ₂ - T ₁ R ₃ - T ₂ R ₃ - T ₃ R ₃ - T ₄ R ₃	FECHA DE ANÁLISIS	14/06/2018
CANTIDAD RECIBIDA:	200 gr	FECHA DE MUESTREO	15/06/2018
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	16/06/2018
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra		

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
MUESTRA # 1 T ₁ R ₂	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	39 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 2 T ₂ R ₂	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	28 x10 ³	UFC/g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 3 T ₃ R ₂	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	3 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 4 T ₄ R ₂	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	0.5x10 ²	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15



MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
MUESTRA # 1 T1R3	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	49 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 2 T2R3	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	27 x10 ³	UFC/g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 3 T3R3	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	4 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15
MUESTRA # 4 T4R3	DETERMINACIÓN STAPHILOCOCCUS AUREUS	<i>Negativo</i>	-----	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15


Blgo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
Correo: labmicrob2018@gmail.com

ANEXO 15

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (CLOSTRIDIUM PERFRINGENS)



SEIDLaboratory CÍA. LTDA.

SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

Laboratorio acreditado por:
Servicio de Acreditación EcuatorianoServicio de
Acreditación
EcuatorianoAcreditación N° OAE LE 1C 05-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO NR. 159038

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: SALAMI AHUMADO T3

CODIGO LABORATORIO: 159038- 1

TIPO DE PRODUCTO: SALAMI AHUMADO T3

CLIENTE: ISRAEL ALCIVAR ALCIVAR

DIRECCION: MITAD DEL MUNDO

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 18/06/13

FECHA INICIO ENSAYO: 18/06/13

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 214,3 g

FECHA DE ELABORACION: ND

FECHA DE CADUCIDAD: ND

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura 4,2 ° C

FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Clostridium perfringens	SEMM-MB CLOSTRIDIUM (AOAC 976.30)	UFC/g	<10

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 122 Pág. 15B

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

• Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Alientamente,

18/06/20
FECHA EMISION


Dra. Mayra Vinuesa
Director de Calidad
Director Técnico (E)

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Nota: Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a los siguientes correos:

Dirección de Calidad directordecalidad@seidlaboratory.com; Gerencia General gerenciageneral@seidlaboratory.com;
Servicio al Cliente servicioalcliente@seidlaboratory.com ó a los teléfonos 022476314-022483145-0995450911-0992750633.Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
www.seidlaboratory.com

ANEXO 16
FICHA DE ANÁLISIS SENSORIAL

FECHA:

Frente a usted tiene dos muestras de Salami, que debe ordenar en forma creciente de acuerdo a su preferencia. Pruebe las muestras de izquierda a derecha y enjuáguese la boca entre una degustación y otra. Debe tomar la muestra de izquierda a derecha.

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no debe tener el mismo orden.

Muestra

1 _____

2 _____

MUCHAS GRACIAS

ANEXO 17

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DESPUÉS DE UN MES (SALMONELLA Y S



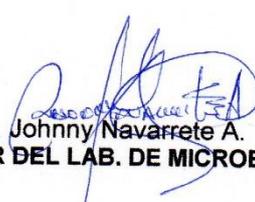
Laboratorio de
Microbiología



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Gabriel Moisés Alcívar Alcívar Angélica Patricia Espinoza Zambrano	C.I.:	1314129360 1316246949
DIRECCIÓN:	Calceta	Nº DE ANÁLISIS	<u>17</u>
TELÉFONO:	0986932328	FECHA DE RECIBIDO	19/07/2018
NOMBRE DE LA MUESTRA:	1 muestra de Salami Ahumado	FECHA DE ANÁLISIS	19/07/2018
CANTIDAD RECIBIDA:	200 gr	FECHA DE MUESTREO	20/07/2018
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	21/07/2018
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra		

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	
MUESTRA # 1 T1	DETERMINACIÓN STAPHYLOCOCCUS AUREUS	<i>Positivo</i>	5.2 x10 ³	UFC/ g	NTE INEN 1529-14
	DETERMINACIÓN SALMONELLA	<i>Ausencia</i>	-----	UFC/ 25 g	NTE INEN 1529-15


Blgo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
Correo: labmicrob2018@gmail.com

TAPHYLOCOCCUS AUREUS)

b

ANEXO 17

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DESPUÉS DE UN MES (CLOSTRIDIUM PERFRINGENS)



SEIDLaboratory CÍA. LTDA.
SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO

Laboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation Servicio de Acreditación Ecuatoriano



Certificados N° 2102-01/02



Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 1C 05-001
LABORATORIO DE ENSAYOS

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

INFORME DE ENSAYO NR. 162151

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: **SALAMI DE CERDO AHUMADO**

CODIGO LABORATORIO: 162151- 1

TIPO DE PRODUCTO: SALAMI DE CERDO AHUMADO

CLIENTE: ISRAEL ALCIVAR ALCIVAR

DIRECCION: MITAD DEL MUNDO

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO

NUMERO DE LOTE: TESIS 05

FECHA RECEPCION: 18/07/23

FECHA INICIO ENSAYO: 18/07/23

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 244,6 g

FECHA DE ELABORACION: 20.06.2018

FECHA DE CADUCIDAD: 20.07.2018

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura 3,6 ° C

FORMA DE CONSERVACIÓN: REFRIGERACIÓN

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Clostridium perfringens	SEMM-MB CLOSTRIDIUM (AOAC 976.30)	UFC/g	<10

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Datos tomados del cuaderno de Microbiología 124 Pág. 68B

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

- **Tiempo de almacenamiento de informes:** Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

18/07/30
FECHA EMISION


Dra. María Virpezza
Director de Calidad
Director Técnico (E)

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Nota: Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a los siguientes correos:

Dirección de Calidad directordecalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente servicioalcliente@seidlaboratory.com.ec ó a los teléfonos: 022476314-022483145-0995450911-0992750633.

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
www.seidlaboratory.com.ec

ANEXO 18

COMPROBACIÓN DE LOS SUPUESTOS DE LAS VARIABLES MICROBIOLÓGICAS

TEST DE SHAPIRO WILK

Variables	Prueba de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
Staphilococcus	0,876	12	0,078

TEST DE LEVENE

Variables	F	gl1	gl2	Sig.
Staphilococcus	9,475	3	8	0,005

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

RESULTADOS DE LA PRUEBA KRUSKAL WALLIS PARA SPATHILOCOCUS

	Estadístico	Tratamientos
Staphilococcus	Chi-cuadrado	10,38
	Gl	3
	Sig. asintótica	0,0153

ANEXO 19
PRUEBA DE FRIEDMAN

PRUEBA DE FRIEDMAN

312	718	T ²	p
1,00	2,00	1E30	<0,0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 0,000

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)		n
312	74,00	1,00	74	A
718	148,00	2,00	74	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)