



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

“EVALUACIÓN DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR:

POLIVIO MAYLLAZHUNGO ZHAGÑAY

Riobamba – Ecuador

2013

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Darío Javier Baño Ayala.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Fabricio Armando Guzmán Acan.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. Ph. D.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 11 de Julio del 2013.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a sus autoridades, por abrirme las puertas y darme la confianza necesaria para triunfar en la vida y transmitir sabiduría para mi formación profesional. A todos mis profesores quienes con acierto me inculcaron valores de perseverancia para alcanzar mis metas y objetivos.

Hago mi agradecimiento especial a los señores ingenieros miembros del tribunal de tesis, por la confianza y el ánimo que me dieron en la realización de esta investigación y que con sus conocimientos me guiaron al éxito.

De manera especial reconocimiento a la Ing. Fabricio Guzmán, Dr. Nelson Duchi que me ayudaron para que la investigación se desarrolle con éxito.

DEDICATORIA

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

A mi padre José Alejandro Mayllazhungo por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su apoyo incondicional en cada instante de mi vida. A mi madre María Agustina Zhagñay por su cariño inculcándome ese deseo ferviente de superación.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LACTO SUERO	3
1. <u>Definición</u>	3
2. <u>Clases de suero liquido</u>	3
3. <u>Nutrientes del lacto suero</u>	3
4. Efectos favorables para la salud por utilización de lacto suero	6
5. Aprovechamiento del suero en la industria	8
B. CONCEPTO DE CARNE FRESCA	9
C. CONSERVACIÓN DE LA CARNE	10
1. Conservación de la carne mediante sustracción de aire	10
2. Conservación de la carne mediante sustracción de agua	11
3. El calor y su acción en la conservación de la carne	12
4. <u>Pasteurización</u>	13
5. <u>Esterilización</u>	14
6. Conservación de los alimentos por acción del frio	15
7. <u>Refrigeración</u>	16
8. <u>Congelación</u>	17
a. Método lento	18
b. Método rápido	19
c. Método rapidísimo	20
d. Método lampo o ultrarrápido	21
D. PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LA CARNE	21
1. <u>Los defectos de la conservación</u>	22
E. CONCEPTO DE SALAME	23
1. <u>Tipos de salame</u>	23
a. Salame Felino	24
b. Salame de Milán	24

c.	Salame Veronese	24
d.	Salame Fabriano	25
e.	Salame Napolitano	25
f.	Otras Variedades	25
F.	ADITIVOS DE SALAME	25
1.	<u>Sal</u>	26
2.	<u>Nitrito de sodio</u>	27
3.	<u>Azucares</u>	27
4.	<u>Pimiento</u>	27
5.	<u>Ajo</u>	28
6.	<u>Fosfatos</u>	28
7.	<u>Tripas artificiales</u>	28
G.	LAS FASES Y LOS CUIDADOS DE ELABORACIÓN	29
H.	DISPOSICIONES GENERALES DEL INSTITUTO DE NORMALIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DELL SALAME	30
1.	<u>Disposiciones generales</u>	30
2.	<u>Disposiciones especificas</u>	31
3.	<u>Requisitos</u>	32
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	34
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	34
C.	MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	34
1.	<u>Equipos</u>	34
2.	<u>Materia prima</u>	35
3.	<u>Equipos de oficina</u>	35
4.	<u>Equipos de laboratorio</u>	35
a.	Equipos para pruebas bromatológicas	35
b.	Equipos para pruebas microbiológicas	36
5.	<u>Instalaciones</u>	36
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	36
1.	<u>Modelo lineal aditivo</u>	37
2.	<u>Esquema del experimento</u>	37
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	37
1.	<u>Mediciones de laboratorio</u>	38

a. Análisis microbiológico	38
b. Análisis físico químico	38
2. <u>Mediciones de campo</u>	38
a. Análisis organoléptico	38
b. Análisis de costo	38
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	39
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	39
1. <u>Descripción del trabajo de campo</u>	39
2. <u>Elaboración del salame</u>	40
a. Recepción y pesaje de la materia prima	40
b. Deshuesado	41
c. Troceado	41
d. Molido	41
e. Mezcla	41
f. Adición de lacto suero	41
g. Embutido	42
h. Madurado	42
<u>Programa Sanitario</u>	42
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	42
1. <u>Determinación de materia seca</u>	42
2. <u>Determinación de grasa</u>	43
3. <u>Determinación de proteína</u>	44
4. <u>Determinación de microorganismos</u>	44
a. Siembra de bacterias	44
5. <u>Valoración sensorial</u>	45
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	46
A. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	46
1. <u>Aerobios mesófilos UFC/g</u>	46
2. <u>Enterobacterias UFC/g</u>	46
3. <u>Escherichiacoli UFC/g</u>	46
B. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO	48
1. <u>Contenido de Humedad %</u>	48
2. <u>Contenido de materia seca %</u>	51
3. <u>Contenido de grasa %</u>	53

4.	<u>Contenido de proteína %</u>	55
5.	<u>Contenido de cenizas %</u>	57
C.	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO	59
1.	<u>Color (puntos)</u>	59
2.	<u>Olor (puntos)</u>	59
3.	<u>Sabor (puntos)</u>	59
4.	<u>Textura (puntos)</u>	61
5.	<u>Total (puntos)</u>	61
D.	ANÁLISIS ECONÓMICO	61
1.	<u>Costos de producción</u>	61
2.	<u>Beneficio / Costo</u>	61
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	63
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	64
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	65
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Planta de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó tres niveles (3, 6 y 9%) de lacto suero en la elaboración del salame versus un tratamiento control con cuatro repeticiones en dos ensayos consecutivos, al cual se aplicó un Diseño Completamente al Azar. Los reportes del análisis microbiológico registran presencia de aerobios mesófilos y enterobacterias y ausencia de *Escherichia coli*; la utilización de lacto suero en 9.00 % permitió registrar 17.49 y 3.49 % de proteína y cenizas respectivamente, además de un mayor porcentaje de humedad (36.29 %) y por ende menor porcentaje de materia seca. En lo relacionado a las características organolépticas, estos productos sometidos a los diferentes niveles de lacto suero, no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, por lo tanto se obtuvo una calificación total entre 14.28 y 15.30/20 puntos, equivalentes a una calificación de buena o aceptable para los degustadores y finalmente se determinó un beneficio de 47 centavos por cada dólar gastado. De esta manera se puede concluir que la utilización del 9 % de lacto suero permitió registrar los mejores indicadores bromatológicos, principalmente de proteína y cenizas, aunque no influyó en las características microbiológicas y organolépticas.

ABSTRACT

In the meat Plant of the Animal Science Faculty of ESPOCH, Three levels (3, 6, and 9%) of lacto serum were evaluated in the preparation of salami versus control treatment with four units Experimental in two consecutive essays, in which a Complete Randomly Design was applied. The reports of the microbiological analysis register the presence of mesofile aerobes and enterobacteria and absence of *Escherichia coli*; the use of lacto serum at 9, 00% allowed to register 17, 49 and 3, 43% of protein and ash respectively, as well as a higher percentage of moisture (36, 29%) and so a lower percentage of dry matter. Concerning to the organoleptic feactures, these products submitted to the different levels of lacto serum did not register statistical differences among the treatments, so a total score between 14,28 and 15,30/20 points was obtained, equivalent to a grade of good or acceptable for the tasters and finally it was determined a profit of 47 cents for each dollar spend. This way it is posible to conclude that the use of 9% of lacto serum allowed to register the best bromatological indicators, mainly of protein and ash, although it did not influence in the microbiological and organoleptic features.

LISTA DE CUADROS

No		Pág.
1	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LACTO SUERO.	9
2	COMPOSICIÓN DEL LACTOSUERO Y DERIVADOS DEL LACTO SUERO (PROMEDIOS POR 100 g).	9
3	VIDA COMERCIAL PROMEDIO (EN MESES), DE CARCASAS CONGELADAS.	20
4	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL SALAME.	33
5	REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DEL SALAME.	33
6	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	37
7	ESQUEMA DEL ADEVA.	39
8	FORMULACIÓN DEL SALAME.	40
9	PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA LA EVALUACION.	45
10	EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO.	45
11	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.	47
12	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.	49
13	CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.	60
14	COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.	62

LISTA DE GRÀFICOS

No		Pág.
1	Contenido de humedad del salame elaborado con lacto suero.	50
2	Contenido de materia seca del salame elaborado con lacto suero.	52
3	Contenido de Grasa del salame elaborado con lacto suero.	54
4	Contenido de Proteína del salame elaborado con lacto suero.	56
5	Contenido de cenizas del salame elaborado con lacto suero.	58

LISTA DE ANEXOS

- | No | |
|----|---|
| 1 | TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL EVALUACIÓN DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO. |
| 2 | REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS |
| 3 | REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS |
| 4 | HUMEDAD (%) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 5 | MATERIA SECA (%) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 6 | PROTEINA (%) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 7 | GRASA (%) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO |
| 8 | CENIZA (%) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 9 | AEROBIOS MESOFILOS UFC/G DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 10 | ESCHERICHIA COLI UFC/G DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENETES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 11 | ENTEROBACTERIAS UFC/G DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 12 | COLOR (PUNTOS) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 13 | OLOR (PUNTOS) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACTO SUERO. |
| 14 | SABOR (PUNTOS) DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LACT SUERO. |
| 15 | TEXTURA (PUNTOS) DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO. |
| 16 | CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS TOTALES (PUNTOS) DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO. |

I. INTRODUCCIÓN

Siegfried, G. et al. (2011), indica que el salame es un salchichón o bien un embutido en salazón que se elabora con una mezcla de carnes de vacuno y porcino sazonadas y que es posteriormente ahumado y madurado en condiciones específicas. Casi todas las variedades italianas se condimentan con ajo, no así las alemanas. Tradicionalmente se elaboraba con carne de cerdo, pero ahora es cada vez más frecuente que se haga con una mezcla de vaca y cerdo. También hay variedades que llevan sólo carne de vaca. Es originario de Hungría y del norte de Italia estando muy difundida su preparación hace más de un siglo en Argentina.

Valencia, M. (2011), menciona el suero de leche es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso con gran residuo la caseína, después de la separación de la cuajada. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5,5 a 7% provenientes de la leche. En nuestro país la producción de salame se lo realiza a nivel de pequeños, medianos y grandes productores, en pequeña escala debido a que la gente no están acostumbrados a consumir productos madurados, mediante esta investigación pretendemos resolver el problema en el área industrial, como sería el aprovechamiento de un subproducto como lo es el lacto suero que en la actualidad no se le da mayor uso. Mediante un tratamiento de pasteurización se pretende recuperar este lacto suero y utilizarlo como un agente coadyuvante en el proceso de maduración de un producto cárnico específicamente el salame madurado, y observar su efecto en la maduración, sobre la calidad organoléptica del salame, traducido en la aceptación de los consumidores. El presente trabajo investigativo tiene como finalidad obtener un producto con mejores cualidades alimenticias, utilizando esta fuente de nutrientes pretendemos mejorar sus características nutritivas y organolépticas, en beneficio de los consumidores y una mejor rentabilidad para los pequeño, mediano y grande de este producto cárnico, que satisfacen las exigencias subjetivas sensoriales de los consumidores. Basado en lo reportado planteamos los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel más adecuado de lacto suero como agente coadyuvante de la maduración del Salame.
- Obtener los patrones de calidad nutritiva y organoléptica del salame elaborado con lacto suero, versus el salame elaborado con fórmula tradicional.
- Evaluar las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas del salame.
- Determinar los costos de producción por cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LACTO SUERO

1. Definición

Castillo, S. et al. (2011), indica que el lacto suero, es un líquido obtenido en el proceso del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada o fase micelar, cuyas características corresponden a un líquido fluido, de color verde amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5.5 al 7 %, provenientes de la leche.

2. Clases de suero líquido

Revilla, A. (2011), dice que hay dos clases de suero, el dulce y el ácido, los cuales dependen de los métodos empleados para la coagulación de la leche. El suero dulce es el obtenido por una coagulación enzimática, utilizando para ello un cuajo de procedencia animal, como la renina de ternero o bien un cuajo microbiano, de tecnología genética. El suero ácido es obtenido por acidificación natural de la leche o por la adición de ácidos orgánicos o minerales. La coagulación natural se produce por fermentación de la leche, debido a la flora bacteriana existente en ella y la obtenida por adición de ácidos.

Ella se presenta cuando agregamos sobre la leche líquida, una solución de ácidos tales como: acético, cítrico, láctico, que son ácido orgánico y clorhídrico o sulfúrico que son ácidos minerales.

3. Nutrientes del lacto suero

Madrid, A. (2006), menciona que el contenido en proteína del suero es muy similar al de la cebada, avena y trigo, tratándose de una proteína de alta calidad. Es también una buena fuente de energía, debido a su alto contenido en lactosa, y de calcio, fósforo y vitaminas liposolubles. En la actualidad se está utilizando en alimentaciones líquidas en el porcino y hace bajar considerablemente el costo de su alimentación. Es una excelente fuente de energía.

Sevilla, A (2004), indica que el suero posee una gran cantidad de aminoácidos de cadena ramificada, ACR. Cuando es aislada por medio de los procesos de intercambio iónico y microfiltración, recibes beneficios extras como las propiedades inmune estimulantes características del lacto suero, las cuáles te ayudarán a estar sano por más tiempo. Se absorbe más rápido que cualquier otra proteína y tus músculos reciben esos aminoácidos después de poco tiempo que la ingieres. Actualmente existe una gran variedad compañías que la fabrican y el precio ha disminuido, incluso en algunos casos es más económica que la proteína de huevo. No causa molestias en el estómago y generalmente tienen buen sabor.

Velasco, J. (2005), señala que el lacto suero tiene un perfil de minerales en el que destaca sobre todo la presencia de potasio, en una proporción de 3 a 1 respecto al sodio, lo que favorece la eliminación de líquidos y toxinas. Cuenta también con una cantidad relevante de otros minerales como calcio "En una proporción de un 50% más que en la leche", fósforo y magnesio, y de los oligoelementos zinc, hierro y cobre, formando todos ellos sales de gran bio disponibilidad para nuestro organismo.

Convengamos con Juan Velasco que: "La falta de calcio puede determinar raquitismo en el crecimiento u osteoporosis en edades más avanzadas, así como numerosos problemas nerviosos provocados por su carencia (Velasco, J. 2005).

Velasco, J. (2005), menciona que el magnesio interviene en la correcta asimilación del calcio, inhibe el proceso de esclerosis en los vasos sanguíneos y participa en el funcionamiento del músculo cardíaco. El fósforo mejora la capacidad de concentración, la memoria y fortalece el sistema nervioso. El zinc, el hierro y el cobre actúan conjuntamente como potentes antioxidantes, protegiendo las membranas celulares, estimulando las defensas y mejorando el proceso digestivo". El lacto suero, que contiene todos los aminoácidos esenciales, aporta proteínas de una calidad extraordinaria y con un coeficiente de uso por parte del organismo humano, "Superior incluso al de la leche o los huevos". Contiene además cantidades pequeñas pero apreciables de las vitaminas A, C, D, E y del complejo B, así como ácido orótico, que es: "Fundamental para la absorción de minerales como el calcio, fósforo, etc.", y ácido láctico "Que ayuda a mejorar el

proceso de respiración celular", junto con un contenido muy bajo en grasas y en calorías.

Esquivel, I. (2006), indica que el lacto suero contiene hidratos de carbono en forma de lactosa o azúcar de leche. La lactosa es un disacárido compuesto de una molécula de glucosa y una molécula de galactosa, cien gramos de suero de leche líquido contienen 4,7 gr de azúcar de leche.

Esquivel, I. (2006), menciona que la lactosa es el componente principal del lacto suero y la que le confiere sus propiedades más importantes. Dado que el azúcar de leche como disacárido es fácilmente asimilable por el organismo, la lactosa constituye una buena fuente de energía. A ello hay que añadir otras ventajas. La lactosa no se disocia por completo en la parte superior del tracto gastrointestinal, sino que permanece en el intestino delgado y el colon en forma de azúcar de leche. Esta circunstancia supone una ventaja especial, dado que las bacterias de la flora intestinal transforman la lactosa en ácido láctico, muy beneficioso para el organismo en varios sentidos. El ácido láctico estimula el peristaltismo intestinal, proceso que realiza la musculatura circular y que permite la contracción sucesiva de los distintos segmentos intestinales para transportar el alimento a lo largo del intestino y asegurar una correcta eliminación de los productos de desecho y la materia fecal.

Esquivel, I. (2006), indica que el ácido láctico actúa como un laxante suave y natural con un efecto extraordinario sobre la atonía intestinal y el estreñimiento. El ácido láctico producido a partir de la lactosa favorece asimismo la asimilación del calcio, fósforo, potasio y magnesio al aumentar la solubilidad de estas sales minerales en el intestino. De esta forma pueden ser absorbidas mucho mejor por la pared intestinal, de donde pasan al torrente sanguíneo. A través de la sangre llegan finalmente a su destino final las células.

Esquivel, I. (2006), dice que la investigación moderna ha demostrado que existen dos tipos de ácido láctico: ácido D(-)-láctico y ácido L(+)-láctico es más fisiológico porque nuestro organismo posee la enzima necesaria para su catabolismo. Por cierto, nuestro organismo también transforma la lactosa en ácido

L(+)- láctico. El mismo tipo de ácido láctico lo producen también nuestros músculos en la combustión de la glucosa, lo que, en condiciones de esfuerzo extremo, da lugar a las conocidas "agujetas". En cambio, el ácido D (-)- láctico, a través de la dieta, hiper acidificada el medio orgánico.

La Organización Mundial de la Salud.(2004), recomienda, por este motivo, no ingerir más de 100 mg/día de ácido D (-) láctico por Kilo de peso corporal, es decir, como máximo 6.000 mg (6 gr.) para una persona de 60 Kg de peso. Esta recomendación debe tomarse en cuenta en la alimentación de los lactantes y niños de corta edad porque la tolerancia al ácido de su metabolismo es menor y todavía no se ha desarrollado completamente su capacidad de neutralización. El ácido láctico contenido en el lacto suero fresco se compone exclusivamente del tipo L (+), es decir, de ácido láctico fisiológico. El polvo de lacto suero elaborado a partir de suero fresco también contiene principalmente ácido L (+)- láctico. Sin embargo, ya se ha mencionado que el lacto suero fresco no admite su conservación: cada hora que pasa pierde calidad y llega a ser imposible de ingerir porque el ácido L (+)- láctico se transforma lentamente en ácido D (-)- láctico. Esto explica que en los sanatorios del siglo pasado sólo se pudiera ingerir lacto suero poco después de su elaboración y únicamente en las primeras horas de la mañana. El lacto suero es el medio más suave, y al mismo tiempo eficaz, para mejorar el flujo libre de la bilis, la evacuación de las deposiciones y el vaciamiento de la vejiga.

4. Efectos favorables para la salud por utilización de lacto suero

Velasco, J. (2005), asegura de manera rotunda que: "Quien padezca de obesidad debe ingerir regularmente lacto suero, ya que influye positivamente al regular el funcionamiento del páncreas, el metabolismo de las grasas y, lo que es importantísimo, a partir de ahí comenzará a disminuir de peso lentamente. Pero esto no significa que la gente delgada deba evitar esta bebida, pues no actúa sólo descomponiendo, sino también regulando, de forma que también aquellos que no aprovechen bien los alimentos pueden conseguir un mejor aprovechamiento. Entre las múltiples acciones favorables para la salud de la utilización del lacto suero destaca su efecto depurativo sobre acné, eccemas y otros trastornos de la

piel: en un primer momento puede producirse una crisis depurativa y un aumento en las zonas afectadas por favorecerse la eliminación, que pronto comienza a remitir. En uso externo el suero desinfecta y equilibra el manto ácido de la piel, a la que regenera. En caso de artrosis o gota el efecto alcalinizante del suero favorece la limpieza de las articulaciones, evita el depósito de nuevos desechos y ayuda a eliminar sustancias tóxicas en la sangre, lo que acompañado de una corrección de los errores alimentarios y el inicio de un tratamiento adecuado ayuda a obtener una recuperación. En la astenia, al mejorar con la toma del suero la asimilación de vitaminas y minerales, se favorece la recuperación, y el aporte de triptófano estimula la producción de serotonina, que actúa como antidepresivo natural. Si hay cistitis, se detiene la proliferación de bacterias patógenas y se facilita la eliminación a través del riñón. Al favorecer la eliminación de toxinas y mejorar el metabolismo de las grasas, mejoran los niveles de colesterol. El lacto suero la flora intestinal, con lo que se evitan cólicos y dolores e inflamaciones intestinales, mejora el peristaltismo y tiene un efecto laxante muy suave que ayuda en el estreñimiento. Actúa sobre el hígado al facilitar y mejorar la función hepática, con lo que mejora todo el proceso de digestión.

Velasco, J. (2005), como complemento de los métodos de ayuno, el lacto suero proporciona energía durante el período de cura intensiva y regenera y aporta oligoelementos importantes para el buen estado de la salud. Pueden tomar lacto suero toda persona la única contraindicación a tener en cuenta es la intolerancia a la lactosa en alguna persona.

La persona que no pueden o no quieren tomar ningún derivado lácteo, tampoco lacto suero, pueden aprovechar las propiedades para eliminar toxinas y para el control de peso realizando la cura de suero y suplementar la dieta en dichos períodos depurativos con un sustituto vegetal del lacto suero, también rico en aminoácidos, vitaminas y minerales, de origen vegetal en este caso, y con un contenido asimismo muy bajo en grasa (Velasco, J. 2005).

5. Aprovechamiento del suero en la industria

Meyer, F. (2008), indica que ciertos elementos componentes de la leche que quedan después de la fabricación de diversos productos lácteos constituyen un problema que comporta no sólo la eliminación de desperdicios, sino también pérdida de elementos constitutivos de la leche que tienen valor nutritivo. Cuando se separa la crema de la leche para utilizarla en helados de crema, mantequilla y otros productos, la leche descremada residual encuentra muchos usos, tales como para hacer: leche con cultivos, requesón, mezcla para helados de crema, productos de pastelería, leche descremada, queso Cheddar, etc. Se puede separar la caseína para utilizarla en el satinado de papel y para hacer colas, pinturas, diversas fibras de caseína, plásticos y otros productos industriales. La fabricación de queso curado o madurado tiene como resultado la disponibilidad de más suero del que pueden aprovechar los actuales conductos de salida para alimentos de animales. La fabricación de caseína y de requesón aporta aún más fuentes de este producto. Quizá el mayor entorpecimiento para la utilización del suero sea el alto porcentaje de agua que se halla presente en él. Cuando se quieren conservar los elementos sólidos del suero por condensación o secado, el costo de eliminar el agua es excesivo, si se le compara con el valor que los productos resultantes tienen en el mercado. Además, a menudo el suero tiene que recogerse y transportarse. Esto es necesario para que se cuente con un volumen suficiente del mismo que permita que las fábricas lo puedan tratar y elaborar económicamente. La creación de nuevos usos del suero servirá mucho para que la industria lechera disminuya sus costos de eliminación de desperdicios, para estabilizar los precios que se pagan por la leche a los productores de la misma, y para impedir la pérdida de muchos elementos nutritivos valiosos de la leche. Estas posibilidades plantean uno de los retos más interesantes para el hombre de ciencia dedicado a estudios de la leche, cuadro 1, composición química del lacto suero, cuadro 2, composición de lacto suero y derivados de lacto suero.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LACTO SUERO.

Nutriente	Contenido
Lactosa	4,90 %
Compuestos nitrogenados	0,90 %
Cenizas	0,60 %
Grasa	0,30%
Ácido láctico	0,20 %
Agua	93,00 %

Fuente: Meyer, F. (2008).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN DEL LACTOSUERO Y DERIVADOS DEL LACTO SUERO (PROMEDIOS POR 100 g).

Lacto suero	Agua	Lactosa	Materia Nitr.	Materia Grasa	Mineral	Ácido láctico
Líquido, cuajo	935	45	9	3	6	2
Líquido, láctico	935	40	10	1	8	0.6-1.0
En polvo, cuajo	40	720	130	-	90	20
En polvo, láctico	40	670	130	-	120	40
En pasta	420	360	90	-	80	40
Fermentado seco	50	280	350	60	220	40
Proteínas húmeda	750	30	150	48	20	2
Lacto albúmina	80	100	765	5	50	-

Fuente: Alais, C. (1998),

B. CONCEPTO DE CARNE FRESCA

Flores I. (2000), manifiesta que la carne fresca proviene del faenamiento de animales de abasto, aptos para la alimentación humana sacrificados recientemente sin haber sufrido. Además el término carne se aplica a las partes comestibles de mamíferos domésticos como el ganado vacuno, los corderos, las ovejas, las cabras y los cerdos. El término carne se aplica también a las partes

comestibles de las aves de corral (carne blanca), y de las aves y mamíferos silvestres (caza), así como a las partes de otros animales como crustáceos y reptiles. La carne es un alimento nutritivo que contiene gran cantidad de aminoácidos esenciales en forma de proteínas. La carne contiene también vitaminas del grupo B (en especial niacina y riboflavina), hierro, fósforo y calcio. Ciertas carnes, especialmente el hígado, contienen vitaminas A y D. La carne está formada por músculo esquelético, con cantidades variables de grasa y tejido conectivo, pero también se consumen órganos internos llamados casquería, vísceras o menudencias como el hígado, los riñones, los testículos, el timo (lechecillas o mollejas), el cerebro o sesos, el corazón y el estómago.

C. CONSERVACION DE LA CARNE

Lawrie, R. (1987), indica que para hablar de la conservación de la carne primero examinaremos los principales factores que influyen en la conservación, desde el punto de vista general, luego los métodos de conservación.

1. Conservación de la carne mediante sustracción de aire

Sánchez, G.(2006), señala que la proporción de oxígeno que debe ser eliminada, depende del producto y del resultado que se prefiere obtener: si se quiere solamente prevenir la infestación de insecto parásitos será suficiente que la atmósfera no contenga más del 2.5% de oxígeno. La concentración de oxígeno inferior a 0.5% no se puede obtener con el sistema de gas inerte, siendo utilizados diversos métodos para la introducción del mismo en los contenedores de alimentos (enlatados o botellas o fundas plásticas, etc.), para su selección depende del gas utilizado (nitrógeno o mezcla de nitrógeno - CO₂), de la proporción de oxígeno que se desee eliminar y de la velocidad con la cual los contenedores pueden ser llenados y cerrados, recordamos los siguientes:

Eliminación de oxígeno con circulación de nitrógeno: es el método más simple que consiste en enviar el aire fuera del envase con una corriente de nitrógeno en el momento en que se cierra el mismo.

Desoxigenación por arrastramiento: consiste en borbollar el gas inerte en contra corriente en el alimento líquido al embotellar o enlatar o por simple borbollamiento en el producto ya embotellado o enlatado antes de cerrar el contenedor.

Desoxigenación al vacío y sucesivas inmisiones de nitrógeno: El método consiste en hacer pasar el envase ya lleno a través de una campana o cajón donde se practica el vacío. Cuando se encuentra al grado deseado, se introduce en el cajón el nitrógeno que ingresa por consiguiente en envases; a la salida del oxígeno, éstos son cerrados automáticamente con un punto de soldadura. Con tal sistema se reduce la concentración de oxígeno a menos del 0.5% (Sánchez, G.2006).

El mismo Lawrie, R. (1987), reporta que se trata de un método antiquísimo que ha tenido aplicación por largo tiempo, tanto en el ambiente familiar, como artesanal, siendo también interesante para los modernos métodos industriales como auxiliar de otros procesos de conservación. La presencia de aire puede facilitar el desarrollo de procesos alterantes de la carne y de los productos cárnicos, ya sea transportando microorganismos (polvillo atmosférico) o presentando condiciones óptimas de desarrollo para gérmenes aerobios ya presentes en los alimentos.

Gracey, J. (2009), reporta que en condiciones normales de temperatura y presión, el nitrógeno es un gas químicamente inerte, es decir, no reacciona con los cuerpos con los que está en contacto, cuando se trata de productos alimenticios, sin característica insustituible le confiere una función de protección y de conservación que ningún otro elemento puede tener. La función esencial que se requiere de un gas inerte es la reducción y posiblemente la eliminación completa del aire y por consiguiente del oxígeno que se encuentra en contacto con el material de conservar; el oxígeno del aire es en efecto la principal causa de la mala conservación de muchos productos alimenticios.

2. Conservación de la carne mediante sustracción de agua

Lawrie, R. (1987), menciona que el método de conservación de la carne por sustracción de agua o deshidratación tiene como finalidad eliminar parcialmente el agua de los alimentos, mediante aire caliente, con calor natural o artificial y en

determinadas condiciones de humedad y ventilación, a fin de impedir la vida de los microorganismos.

Sánchez, G. (2006), indica que el proceso de secado de las carnes y de alimentos afines, está basado sobre la deshidratación por ventilación, esto es sobre la capacidad del aire de absorber humedad de los cuerpos con los cuales está en contacto, es notorio como el aire frío se satura de humedad, así éste es calentado, adquiere la capacidad de absorber la humedad y viceversa, al bajar la temperatura de un aire saturado, se verificará que el vapor se deposite sobre los cuerpos circundantes. La temperatura deberá ser regulada permanentemente, según la estructura física y de la composición química del producto, tomando en cuenta además las condiciones climáticas del sector.

Flores, I. (2000), reporta que el límite mínimo de humedad de un producto desecado, tomando en cuenta que aunque sea deshidratada completamente una sustancia, ésta absorberá del aire libre un cierto porcentaje de humedad; como también es necesario observar un límite mínimo de la duración de la deshidratación, porque un desecamiento muy rápido (aire muy caliente o muy seco), determinaría la formación de una dura costra superficial de los productos en proceso de deshidratación, impidiendo la evaporación de la humedad interna, con las consiguientes repercusiones desfavorables sobre el proceso de conservación; por lo que es necesario que la evaporación del agua sea gradual.

3. El calor y su acción en la conservación de la carne

Flores, I. (2000), menciona que es obvio por consiguiente, que en la preparación industrial que comprende el cocimiento en agua y en la selección sobre el empleo de agua hirviendo o de estufa a vapor, es propio para evitar la pérdida de sustancias extractivas y conservar el sabor y valor biológico-nutritivo.

Sáenz, C. (2003), señala que el cocimiento de la carne se puede hacer de dos maneras: mediante la ebullición y en cámaras de cocción o asado. La carne puede ser sometida en agua fría o hirviendo, en el primer caso el agua será llevada lentamente a ebullición por el tiempo necesario. Los principios de la carne

solubles en agua como la creatina, la creatinina, la inosina, el ácido inosínico, el ácido láctico, la albúmina, los ácidos volátiles y las sales minerales, especialmente el cloruro y fosfato de potasio constituyen el caldo y extracto de carne, esto es, un alimento ligero, sustancioso, sano y agradable al gusto, mientras la carne ha perdido sustancias de succulencia y sabor. En el segundo caso, la carne va inmersa en agua hirviendo, la albúmina periférica de la carne es coagulada rápidamente y ejecuta una limitación en el paso de las sustancias extractivas al agua; por lo que, tendrá un caldo más pobre y una carne más sustanciosa y de buen sabor.

4. Pasteurización

Vanegas, N. (1989), indica que la pasteurización es un proceso térmico que utiliza temperaturas inferiores al punto de ebullición del agua, este proceso solo permite la destrucción parcial de la flora bacteriana presente en el alimento por lo tanto, se requiere que posteriormente el producto sea tratado y almacenado en condiciones que minimicen el crecimiento microbiano.

Whiting, E. (1988), citado por Lawrie, R. (1987), señala que la carne de cerdo es más susceptible a las alteraciones de origen térmico con relación a la carne de otras especies. El tratamiento térmico suministrado a productos como los jamones es insuficiente como para destruir a todos los microorganismos; sin embargo, es un hecho que las carnes saladas y pasteurizadas están notablemente ausentes de alteraciones microbianas. Además indican que se observaron que con el calentamiento durante la pasteurización, el nitrito reacciona con algunos componentes del substrato para producir una sustancia fuertemente inhibidora para el crecimiento del clostridium.

Lawrie, R. (1987), reporta que se debe asegurar que la carne empleada en la preparación de los productos semi conservados sea mantenida fría antes de proceder al enlatado o empaquetado, a fin de que la carga bacteriana sea lo más baja posible, desde que proviene del animal, como de las operaciones de faenamiento. Es importante cerciorarse por otra parte, que sean estériles los ingredientes menores que pueden ser empleados como las especias, los

condimentos, las sales, el azúcar, la leche en polvo, que frecuentemente contienen microorganismos que pueden sobrevivir a las operaciones de enlatado. Algunos de éstos pueden ser peligrosos como los anaerobios esporógenos de las especias, pimientos y las semillas de mostaza que en forma natural albergan a hongos del género *Penicillium* spp.

5. Esterilización

Lawrie, R. (1987), indica que la mayor parte de la carne enlatada es comercialmente estéril, esto permite almacenar los productos bajo estas condiciones por mucho tiempo a cualquier temperatura ambiente siempre que el envase esté completamente sellado; aunque el producto sea notablemente diverso de la carne fresca y se pueda modificar química y físicamente con el tiempo. La carne enlatada ha permanecido comestible por 114 años, en 1874 se ha inventado una autoclave a presión de vapor controlable. Entre 1920 y 1930 se conoce sobre la resistencia térmica de las esporas de bacterias y de la penetración del calor en los envases, permitiendo controlar exactamente el reporte tiempo/temperatura durante la elaboración, teniendo control y precisión en el proceso de enlatado, en vez de basarnos en el empirismo.

Vanegas, N. (1989), reporta que un alimento se considera estéril cuando en el no existen microorganismos viables; es decir, cuando no pueden desarrollarse aún en el caso de haber condiciones óptimas para ello. Esto significa que la esterilización no destruye todos los microorganismos, sino que los inhabilita, para que sus esporas no puedan desarrollarse en condiciones normales de comercialización y almacenamiento, garantizando que el alimento esté libre de tóxicos. Los enlatados ineficientemente y defectuosos, son sujetos a alteraciones microbianas que pueden manifestarse de varias formas, siendo frecuente la producción de gas en cantidad suficiente como para trincar la caja o envase. Desde el momento en que muchas proteínas son desnaturizadas por el calor las carnes esterilizadas o enlatadas sufren modificaciones durante su elaboración, como es el aumento de los grupos SH libres pudiendo las proteínas coagularse o precipitarse.

Lawrie, R. (1987), señala que si el tratamiento térmico es excesivo se observa una notable baja de la calidad y del aspecto de la carne (especialmente de cerdo), contiene una cantidad apreciable de vitaminas (Vit.B1), y de ácido ascórbico (Vit. C), las mismas que son destruidas por el calor; por lo tanto, el valor nutritivo del producto enlatado será inferior al de la carne fresca. Sin embargo, es necesario tener presente que la carne no es consumida por el contenido de vitaminas, ya que éstas vitaminas son destruidas por el proceso de cocimiento. La pérdida de tales principios nutritivos lábiles será más acentuada si los enlatados son almacenados por largos períodos de tiempo a temperatura ambiente elevada. Que en el caso de que exista una alteración microbica, las modificaciones del aroma consiguientes al proceso de enlatado no son generalmente un problema, ya que se ha indicado que este proceso representa un grado de cocción y la carne es consumida cocida.

6. Conservación de los alimentos por acción del frío

Ginelli, I. (2004), manifiesta que algunos microbios y los mismos agentes de la putrefacción resistirán a temperaturas bajísimas de - 200°C a - 220°C, como se pueden obtener en condiciones experimentales, es sabido como los ultravirus encuentran las mejores condiciones de conservación en torno a temperaturas de -40°C En experimentos sobre huevos descascarados, congelados rápidamente y conservados a bajas temperaturas por diversos períodos, observaron una disminución de la carga microbiana hasta el 55% después de dos meses y el 90% después de 13 meses. Uno de los más frecuentes y graves inconvenientes de la industria frigorífica es la presencia de mohos y levaduras, favorecidas por un alto grado de humedad y de una ventilación inadecuada.

Amo, A. (2006), indica que desde el punto de vista científico el problema de la acción del frío sobre los microorganismos no ha sido todavía resuelto; en cambio que desde el punto de vista práctico se puede afirmar que las temperaturas de refrigeración (entre 0°C y 4°C), y aún más todavía las de congelación (-10 , -20 , 50, y 78.9°C del hielo seco, - 196°C del nitrógeno líquido, etc.), poseen una acción inhibitoria sobre el desarrollo y sobre las manifestaciones vitales de los microorganismos.

El mismo Amo, A. (2006), reporta que el tratamiento por congelación, no solo tiene una acción bacteriostática, sino también una acción bactericida, que lleva al alimento no a la completa esterilización pero si a una elevadísima reducción del contenido microbico. Con este propósito es menester puntualizar las experiencias de Birdseye, citado por Ghinelli, que observó una reducción de la carga bacterica total superior al 50% en los filetes de merluso congelado rápidamente; Geer y Cool encontraron una disminución de la carga microbiana total mayor del 80% mediante congelación rápida. Su comportamiento a bajas temperaturas es el siguiente: poco desarrollo a menos 0°C, después adaptación gradual a las condiciones ambientales llegando a multiplicarse con gran facilidad hasta los 5°C y 6°C, mientras que a -15°C y -18°C cada señal de vida activa resulta impedida.

7. Refrigeración

Lawrie, R. (1987), indica que las canales deben dejarse en un local a temperatura ambiente para que sea eliminado completamente el "calor animal" antes de ser sometidas a las cámaras de refrigeración. El motivo de ésta práctica está probablemente considerado como representativa con relación a la temperatura de toda la canal, cuando la temperatura profunda era todavía alta y se había detenido la refrigeración, dando así origen al mal olor del hueso y a otros fenómenos de alteración microbica.

Amo, A. (2006), señala que con el fin de frenar el crecimiento microbiano es evidente que la canal deberá ser enfriada lo más rápido posible, siempre que la temperatura de las partes más profundas de la misma sea considerada como indicador de la eficiencia del proceso. Desde el momento en que la temperatura superficial de la canal es inicialmente muy superior a la de las cámaras frías, se puede observar la evaporación de una consistente cantidad de agua aunque no cause desecamiento superficial es obviamente indeseable desde el punto de vista económico.

Lawrie, R. (1987), menciona que el problema de enfriar la carne con lo mínimo de deshidratación ha sido estudiado a fondo y se han considerado varias combinaciones de velocidad del aire y de humedad. Para obtener un enfriamiento

rápido es necesario una velocidad elevada del aire en las cámaras de refrigeración o el movimiento de grandes volúmenes de aire (60 - 100 cambios de aire/hora. Al inicio del enfriamiento la temperatura del aire debe ser de -10°C para carne de cerdo y ovinos y la velocidad del aire de 180 m/min. Para las canales de bovino se ha considerado una velocidad del aire de 120 m/min. y una temperatura de -1°C . Cuando la diferencia entre la temperatura de la superficie de la carne y aquella del aire es pequeña, la velocidad del aire debe ser disminuida para evitar desecamiento, para reducir al mínimo la evaporación de las canales calientes conservando al mismo tiempo una elevada capacidad de remoción de calor es necesario emplear aire saturado de vapor de agua a alta velocidad.

Meat Research Institute de Bristol. (2005), mencionan que han obtenido importantes valores comparativos sobre la velocidad de disminución de la temperatura en las partes profundas de la musculatura de bovinos en condiciones controladas. Las medias canales pesaban en promedio de 100, 180 y 260 Kg, las temperaturas del aire empleadas eran de $0,4$ y 8°C a una velocidad de 0.5 a 3 m/segundo, mientras fueron necesarias 80 horas para alcanzar los 10°C en profundidad de las canales de 260 Kg. con aire de 8°C de temperatura y a la velocidad de 0.5 m/segundo, la misma temperatura se alcanzó en solo 16 horas con canales de 100 Kg., con aire de 0°C a 3 m/segundo. Sea cual fuere las condiciones de refrigeración, las pérdidas por evaporación de las canales pequeñas y poco cubiertas de grasa serán mayores que de las canales grandes con una buena cobertura de grasa.

8. Congelación

Ghinelli, I. (2004), acota que cuando las particulares exigencias de la industria y del comercio requieren prolongar el tiempo de conservación de la carne por un período superior al que se puede efectuar por refrigeración, se toma la alternativa de utilizar temperaturas inferiores a -1°C . con el objeto de obtener con la congelación de los líquidos que la constituyen, un verdadero bloqueo rígido de toda la carne. Las medias canales y cuartos de canal de carne de bovino, una vez sacrificado el animal, deben permanecer de manera preliminar por un tiempo de

16 - 24 horas en el túnel de pre refrigeración a una temperatura que gradualmente desciende alrededor de 0°C.

Amo, A. (2006), manifiesta que de esta manera la carne evapora desde el interior aquella humedad que no será útil al sucesivo proceso de congelación (la carne pierde así de 2 a 3% de su peso), los cerdos y ovinos (enteros o en medias canales), siendo menos voluminosos pueden ser sometidos a congelación directa, después del primer enfriamiento (las medias canales bovinas son divididas en cuartos de canal), la carne es envuelta en dos tipos de protección, el uno debe ser un delgado velo de paño elástico (a base de muselina, algodón o gasa), la otra una tela de común embalaje (yute), pasan a la cámara de refrigeración para luego ser sometidas a congelación con uno de los siguientes métodos:

- Método lento
- Método rápido
- Método rapidísimo; y,
- Método lampo o ultrarrápido.

Meat Research Institute de Bristol. (2005), menciona estos métodos se diferencian entre sí de acuerdo con la duración del tiempo de congelación, dependiendo a su vez de la velocidad de penetración del frío desde la superficie al interior de los tejidos.

a. Método lento

Amo, A. (2006), indica que la carne ya refrigerada pasa sucesivamente a las siguientes temperaturas: de -8°C hasta -10, de -11 a -14°C, con una humedad relativa de 90 - 95%, ventilación de 3 - 4 metros cúbicos por segundo. Para que el proceso sea completo se requiere de 6 a 7 días; posteriormente será conservada la carne entre -5 y -9°C. El método lento de congelación ha tenido los siguientes inconvenientes:

- La acción gradual de la temperatura no muy baja en vez de favorecer a la buena conservación de la carne, determina alteraciones físicas, químicas e histológicas que ocasionan evidentes modificaciones organolépticas, en los productos que se están elaborando.
- Disminuye el rendimiento de las cámaras de congelación a causa de la prolongada permanencia de la carne en estas cámaras (6-7 días). Con éste método los cristales que se forman son grandes con aristas y se ubican en los espacios extracelulares, produciendo la rotura de las paredes celulares, dándose por consiguiente los tejidos musculares.

A causa de las alteraciones físico-químicas y bioquímicas en su mayoría irreversibles, determinadas por las fibrocélulas musculares, durante la congelación de la carne se produce una fuerte pérdida de sustancias constituyentes del sarcoplasma y por consiguiente un menor valor bioquímico nutritivo de la misma.

b. Método rápido

Ghinelli, I. (2004), indica que este método responde a la necesidad higiénica de llevar a la carne rápidamente a la más baja temperatura, con el objeto de inhibir lo más pronto cada actividad microbica. Con éste método la carne sufre modificaciones físicas, físico-químicas y bioquímicas, mucho más limitadas y en gran parte reversibles, siendo por lo tanto menores sus desventajas. Los cristales que se forman son pequeños, redondos y se ubican en las zonas extra e intracelulares.

Amo, A. (2006), manifiesta que la carne en este caso se mantiene sin alteraciones en lo que respecta a su estructura, por lo que al descongelar la misma seguirá manteniendo sus características de calidad. Para realizarla es necesario que las cámaras tengan una temperatura de - 25 a -40°C, con lo que se reduce el tiempo en la zona de máxima formación de cristales. A temperaturas de -10°C la actividad de los microorganismos es prácticamente nula, a pesar de que es necesario alcanzar temperaturas inferiores para evitar acciones enzimáticas y la

posibilidad de que ocurran reacciones químicas. Para que la operación sea completa es necesario al menos de 20 a 30 horas, con una humedad relativa del 90 a 95%. En términos prácticos y a nivel industrial, después de la congelación se debe mantener temperaturas de -18°C , logrando una vida útil de hasta 6 meses en perfectas condiciones en el cuadro 3, se presenta la vida comercial en promedio que viene expresada en meses de las carcasas congeladas.

Cuadro 3. VIDA COMERCIAL PROMEDIO (EN MESES), DECARCASAS CONGELADAS.

Carcasas congeladas	- 18°C	-25°C	- 30°C
Cordero y ternero	9	12	24
Cerdo	6	12	15
Visceras	-	-	
Comestibles	-	-	-

Fuente: Manual del Instituto Internacional de Refrigeración. (1972).

c. Método rapidísimo

Grossklauss, D. (2010), manifiesta que las tentativas de proteger los cuartos de canal en delgados sacos impermeables a través de la inmersión en solución de resina termoplástica, no ha tenido el éxito requerido, por cuanto hoy en día se prefiere introducir los pedazos de carne antes de la congelación en envolturas plásticas, que mejor si es al vacío o preferible en cajas de aluminio herméticamente cerradas. Luego de la congelación dichas cajas se meten en cartones ondulados y parafinados a fin de conservar por largo tiempo, manteniendo las características originales de la carne.

Instituto Internacional de Refrigeración. (1972), señala que este método responde de mejor manera que el rápido, tanto la carne como los peces, las frutas y las hortalizas no sufren modificaciones relevantes ya sea a simple vista o al microscopio. La carne refrigerada pasa a través del túnel de congelación a la temperatura de -50°C con una humedad relativa del 90 al 95% y una fuerte ventilación hasta 30 m. por segundo. Para que la operación sea completa son

necesarias 12 horas desde el momento del ingreso a las cámaras debiendo mantenerse la carne para su conservación después de haber alcanzado la congelación a -20°C y posiblemente -30°C . El empleo de temperaturas muy bajas ha traído como consecuencia la utilización de envolturas de protección, con el objeto de evitar una fuerte evaporación y el excesivo desecamiento.

d. Método lampo o ultrarrápido

Ghinelli, I. (2004), señala que el método lampo o ultrarrápido teóricamente es el método más indicado y consiste en el empleo de temperaturas bajísimas que llegan hasta -200°C , obtenidos mediante aire líquido, como también freón líquido. Dicho procedimiento no se puede efectuar por el momento a nivel industrial, sino en casos determinados, sobre todo por motivos de carácter económico, con este tipo de congelación los cristales formados son tan pequeños que no se los llega a observar ni con el microscopio, los cuales se localizan en las zonas extra o intracelulares, sin perforar las paredes celulares y la estructura del tejido se mantendrá íntegro, cuyo tiempo de congelación es de 6 - 7 minutos.

D. PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LA CARNE

Charles, W. (2007), indica que su actuación está limitada a la cantidad de azúcar que consumes, por eso se provee un agregado en cantidad adecuada. Se le debe también importantes funciones en el proceso de maduración y a la conservación del producto. Son los agentes de la fermentación láctica de los azúcares y como consecuencia aumentan la acidez o bajan el pH, determinado la coagulación de las proteínas. La formación del color y a la estabilidad del producto del punto de vista microbiológico.

Instituto Internacional de Refrigeración. (1972), manifiesta que una función delicada en el proceso de fermentación de la carne es el control de las bacterias, aunque se trate de embutidos artesanales. La carne picada representa el medio más propicio para la proliferación de la mayoría de los microorganismos, sea derivados del ambiente en que se hace la elaboración, sea de los que se van adhiriendo a su superficie durante las distintas etapas de tratamiento de las

carnes. Las condiciones que se crean en la masa luego de haberla embutido con la incorporación de la sal, los nitritos, azúcares, a la temperatura del ambiente y en ausencia de oxígeno son tales de impedir el desarrollo de la mayor parte de los microorganismos, están en grado de multiplicarse sólo aquellos capaces de tolerar sal y nitritos y toman el nombre de 'alotolerantes', solo pocos puedan desarrollarse entre los que se encuentran principalmente micrococcos y lactobacilos.

Gracey, J. (2009), indica que los micrococcos son los primeros en aflorar y se le debe la muy importante participación en los procesos de fermentación y maduración de los embutidos crudos, consumen rápidamente el oxígeno presente en la masa y parece que intervienen en la actividad lipolítica, es decir, en la liberación de ácidos grasos y en su transformación en otros elementos capaces de fijar gusto agradable y calidades organolépticas a los productos. Los lactobacilos por otra parte constituyen la microflora dominante en los embutidos con fermentación espontánea.

1. Los defectos de la conservación

Torres, C. (2006), indica que dada la complejidad del proceso de la fermentación, no todo a veces va por el justo camino. Los inconvenientes no siempre son visibles y previsibles, entonces se tiene una alteración del gusto y del aroma, de tal forma que no resulta apto el producto para el consumo comercial. Cuando los lactobacilos presentes son reducidos pueden tener vía libre el desarrollo de otras bacterias como son los estafilococcus aureus conocidos por su potencial peligrosidad. A veces los productos obtenidos no son más aptos para el consumo humano y esto se manifiesta por la formación de anhídrido carbónico y ácido acético. El anhídrido carbónico primeramente infla el embutido, luego deja cavidades al perderse el gas; mientras que el ácido acético confiere un gusto agrio desagradable, por esos motivos, para una fermentación sin problemas se procede al agregado de cultivos seleccionados, o starters, así como realizar fermentaciones guiadas y capaces de dar resultados seguros, previsibles y constantes.

E. CONCEPTO DE SALAME

Varnam, A.et al. (2007), indica que se entiende por salame la mezcla de carnes de cerdo, de vacuno o de cerdo y vacuno, tocino y grasa de cerdo, finamente picada, salpicada de manchitas rojas y blancas, inferiores a 3 mm. embutida, curada y ahumada, en forma de vela más o menos regular, cuya presentación al corte ofrecerá una diferenciación neta entre carne y tocino, de olor y sabor característicos.

1. Tipos de salame

Varnam, A.et al. (2007), indica que los embutidos de carne cruda picada pueden dividirse en dos grupos: los de consumo rápido y los puestos a una transformación fermentativa son consumidos en un lapso de tiempo prudencia. A los primeros pertenece las salchichas, los chorizos frescos, cotequines y zamponi tipo moderna que necesitan de la cocción para ser salamines que son el resultado de una acción fermentativa de la carne picada y salada. Para la preparación de todos ellos se distingue muchos criterios, según el producto que se desea obtener y la tecnología adoptada para realizarlo. Además Se debe considerar la topología de la trituración de las carnes magras, la modalidad de la preparación de las partes grasas como en el caso de los lardelli para la mortadela, la cantidad de sal, aditivos y especias que se agregan y finalmente el tipo de tripa empleado y las condiciones del estacionamiento.

Llana, J. (2006), manifiesta que existen diferentes tipos de salames o de variantes de salame que se le parecen, tales como la finocchiona, el cacciatore, o las variantes de spianata y la soppressata. No olvidando también las denominadas salsiccia, son elaboradas con carne picada y especias (sin airear). La mayoría de las variedades de lo que comúnmente llamamos salames y salamines producidos en argentina tienen influencia italiana y española, pueblos que directamente se distinguen por sus embutidos: salame milán, longaniza calabresa, chorizos colorados, salamines picado fino o grueso, piamontés, entre otros.

a. Salame Felino

Varnam, A. et al. (2007), reporta que en Italia y en el resto de Europa el Salame Felino se empieza a estimar a causa de su delicada dulzura en contraste con los aromas de su curado. Su contenido es carne de cerdo en grandes trozos y bacón de la mejor calidad. Este Salame se elabora en el pequeño pueblo de Felino que se encuentra a 15 Km al sur de Parma. La calidad de este salame no sólo proviene del empleo de las mejores carnes sino porque su salazón está bastante equilibrada (2,8 % de sal), siendo además puesto a secar al aire natural de los montes de la provincia de Emilia (al pie de los Apeninos), este tipo de salame se pone a curar al aire durante cerca tres meses a seis (dependiendo de la calidad), durante los tres primeros meses pierde casi un 25% de su peso. Las viandas de salame de Felino suelen pesar entre 400 hasta los 500 gramos, existiendo buenos ejemplares que llegan a alcanzar los 800 o más gramos.

b. Salame de Milán

Delgado, C. (2007), indica que el salame denominado "di Milano" es el salame producido en Milán elaborado igualmente con carne de cerdo y de vaca, al cual se le añade la ajo, pimienta y vino blanco llamado también Chianti. El salame de Milán se reconoce por sus pequeños trozos de grasa blanca en contraste con su profundo color rojo. En Estados Unidos habitualmente este es el salame que puede encontrarse en los restaurantes y en las tiendas.

c. Salame Veronese

Mohler, K. (2008), reporta que el salame de Verona llamado Salame Veronese, pertenece a una elaboración Italiana de gran tradición. Se puede encontrar dos tipos de salame veronese: el uno está elaborado con ajo denominado "tipo allaglio", y el otro fabricado sin ajo llamado salame "tipo dolce". Se hace exclusivamente con carne de cerdo y grasa, el contenido de grasa de este salame es ciertamente alto, pudiendo llegar a los 40% o 50% de su peso. El salame veronese se cura al aire durante solo cuatro meses y pierde la cuarta parte de su

peso, pero una vez que el embutido está listo para su consumo se conserva por un tiempo más prolongado.

d. Salame Fabriano

Delgado, C. (2007), manifiesta que el salame Fabriano se elabora en la ciudad de Fabriano, entre Ancona y Perugia a 1.700 metros de altitud siendo secado por vientos muy fríos. Antiguamente contenía carne de cerdo picada y grasa, así era conocido desde hace siglos en ésta región, hoy en día las fábricas elaboran un salame que contiene también carne de ternera, la mezcla ronda entre el 37% de cerdo y el 25% de vacuno.

e. Salame Napolitano

Mohler, K. (2008), menciona que el salame procedente de Ñapóles contiene una tercera parte de su peso en carne de buey, siendo el resto carne de cerdo. Se deja secar durante tres meses y tiene un sabor ligeramente picante.

f. Otras Variedades

Delgado, C. (2007), indica que existen otras variedades de salame de acuerdo a las regional de Italia tales como salame di varzi elaborado en Pavía con carne de cerdo y saborizado con vino tinto, el salame toscano de color muy oscuro, el salame da sugo elaborado en la Ferrara fabricado con carne de cerdo contiene diversas especias mezcladas con vino tinto.

F. ADITIVOS DE SALAME

La Enciclopedia Microsoft Encarta. (2007), describe que los aditivos son compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a éstos para ayudar en su procesamiento o fabricación, o para mejorar la calidad de la conservación, el sabor, color, textura, aspecto o estabilidad, o para comodidad del consumidor. Las vitaminas, minerales y otros nutrientes añadidos para reforzar o enriquecer el alimento, quedan por lo general, excluidos de la definición de

aditivos, tales como hierbas, especias, sal, levadura o proteínas hidrolizadas para destacar el sabor. Los aditivos son sustancias que se añaden intencionalmente a los alimentos sin propósito de cambiar su valor nutritivo, pero buscando cualidades de las que carecen o para mejorar las que poseen hay más de 5000 aditivos. Los aditivos se pueden extraer de fuentes naturales para ser sintetizados en el laboratorio y dar como resultado un compuesto de las mismas características químicas que el producto natural (de ahí que también se los defina como de 'idéntica naturaleza'), o bien pueden ser compuestos sintéticos que no existen en forma natural.

Mira, M. (1995), manifiesta que con el avance tecnológico de los alimentos y el avance de la industria la conservación de los productos alimenticios y de manera particular la carne y sus derivados deben cumplir con determinados requisitos como:

- Mantener las características organolépticas-nutritivas de los embutidos, para permitir satisfacer las exigencias fisiológicas y sensoriales de nuestro organismo.
- Que los aditivos permitan en lo posible el mejoramiento de estas características.
- Conservar en mejores condiciones higiénico-sanitaria el producto elaborado.

1. Sal

Llana, J. (2006), reporta que la sal común o de cocina tiene por objeto dar el gusto y sabor a los preparados alimenticios y conservar por más tiempo a la carne por lo que su utilización es insustituible. Una vez absorbida la sal forma con las proteínas de las células una combinación proteico-salina la cual mientras favorece la penetración y la fijación de la sal, constituye un medio desfavorable para el desarrollo de los gérmenes de la putrefacción, mientras que las especies de bacterias que tienen gran importancia en el proceso de maduración de los embutidos y productos salados encuentran las mejores condiciones de desarrollo. La sal o cloruro de sodio desarrolla una importante acción inhibitoria y selectiva en crecimiento de los microorganismos y de la actividad enzimática y selección de

los microbios presentes en producto. El nitrito es particularmente eficaz en la inhibición del gérmenes tipo Clostridium Botulinum, además de tener una acción directa sobre el color rojo del embutido.

2. Nitrito de sodio

La Enciclopedia Microsoft Encarta. (2007), indica que el nitrito de sodio se presenta como un polvo cristalino blanco o amarillo pálido cuando es impuro, de sabor amargo-salino es una sal muy higroscópica y soluble en solución en estado seco es poco soluble. Los nitratos y los nitritos son dos sales indisolublemente ligadas al uso en la elaboración de productos cárnicos relativamente establece a más de generar una acción bacteriostática.

3. Azúcares

Llana, J. (2006), reporta que el azúcar comúnmente usado en la industrialización de carne es un disacárido obtenido de la caña de azúcar, que corrige y mejora el sabor de los productos cárnicos, modificando favorablemente los caracteres organolépticos. Los azúcares son utilizados para mejor la fermentación y por ende el aumento de la acidez. Se agregan a la masa directamente en forma de sacarosa, azúcar común, o glucosa, o si no como leche o suero en polvo por su contenido de lactosa.

4. Pimiento

Sanean, M. (2008), señala que ciertas plantas o parte de ellas que, por contener sustancias aromáticas o excitantes, se utilizan para mejorar u obtener el aroma. El sabor e incluso el calor, tenemos que tener en cuenta la procedencia, que respondan a sus características naturales y que estén exentas de sustancias extrañas, así como de partes de la planta de origen que no posean la cualidad de condimentos como tallos, pecíolos, etc. Para manipular un condimento siempre debemos tener en cuenta que la especia, hierba aromática, esencia o extracto que más cantidad pongamos, bien en peso o aroma es la que predominará sobre el conjunto. La función de las especias es la de conferir al producto terminado

gustos y aromas particulares e identificables, las que más se emplean son la pimienta negra y blanca, el ají molido, ajo en polvo o natural puesto a macerar en vino, semillas de hinojo, pimentón dulce y picante. Según su preparación en el mercado se encuentra como pimienta negra y pimienta blanca, contiene celulosa, sales minerales en pequeñas cantidades y aceite esencial volátil.

5. Ajo

La Enciclopedia Microsoft Encarta. (2007), reporta que como condimento de amplio uso son utilizados los bulbos de ajo, pero tienen el inconveniente de que desprenden un olor excesivamente fuerte y desagradable. Es por esto que se ha visto la necesidad de buscar una alternativa y se la ha encontrado en el ajo deshidratado en polvo que se presenta de un color blanco higroscópico su olor y sabor es muy delicado si se compara con el ajo fresco.

6. Fosfatos

Llana, J. (2006), manifiesta que el fósforo y sus sales están presentes en la carne en diferentes combinaciones; el fósforo energético entra a formar parte del ATP muscular, sales de fósforo se encuentran en los tejidos bajo infinidad de combinaciones y con diferentes funciones a realizar. La pérdida de moléculas de fósforo energético del ATP desencadena un proceso, de gran importancia en la conservación del músculo en carne y en la maduración de la misma, así como en una serie de variaciones que sufre ésta en el proceso de industrialización. Otro uso de los fosfatos es como ablandadores de agua, fertilizantes y detergentes.

7. Tripas artificiales

Sanear, M. (2008), manifiesta que las tripas artificiales se pueden elaborar de hidratos de celulosa (celofán), de pergamino (papel), de tejidos con baño de proteína endurecida de poliéster, de cloruro de polivinilideno, de polipropileno y de polietileno, pero sea cual sea el material deben permitir que los embutidos que se contengan en su interior no sufran ningún cambio ni alteración en sus propiedades sensoriales.

G. LAS FASES Y LOS CUIDADOS DE ELABORACIÓN

Delgado, C. (2007), indica que en los últimos años por el avance en el conocimiento de la química, la física y la microbiología, las técnicas de producción han logrado una gran transformación en la elaboración de éstos tipos de productos tradicionales fermentaciones rápidas y operaciones en cadena funcionales y económicas, pero no logran aquel sabor de los años pasados. La primera operación que se lleva a cabo es el enfriamiento de los cortes, sea grasa y magra, velozmente a una temperatura entre 0 a 2°C. de manera de inhibir del desarrollo de los microorganismos presentes en la carne por las manipulaciones hasta ahora practicadas. Excesivos microbios inciden negativamente sobre el proceso de fermentación. La preparación de la pasta implica la trituración de las materias primas, la mezcla con los otros ingredientes, la adición típica para cada tipo y la mezcla final más homogénea posible. La trituración se realiza en distinta manera según las dimensiones a las cuales deben ser reducidas las partes de carne magra y grasa. Las carnes picadas en tamaños medio o grueso, pasan a la mezcladora, donde se les adiciona otros ingredientes y aditivos y amalgamados otra vez y bien ligados. En el caso de los tamaños finos hace todo el proceso el cutter, pica y mezcla.

Mohler, K. (2010), menciona que en toda esta operación, importantísima es la temperatura con la cual se están utilizando las materias primas, que condiciona el picado y la mezcla, porque tiene que facilitar la operación de picado y mantener la grasa lejos del punto de fusión de su partes externas. Si la grasa se fusiona y se adhiere a las partes magras tiene consecuencias negativas en sucesivo proceso de acidificación y características del corte final de la rodaja de fiambre.

La temperatura debe mantener una disponibilidad de líquido para la disolución de las sales durante la mezcla. Se considera adecuada para las carnes aquellas comprendidas entre -1 a + 2°C. y para las partes grasas de 1 a -3°C. De la amasadora o el cutter, la pasta va a la embutidora o va puesta a un enfriamiento uniforme en celda apropiada durante 24 horas antes del embutido. Luego del embutido las piezas son colgadas desde apropiados soportes y llevadas en

cámaras condicionadas y ventiladas. Desde este momento comienza la maduración o sea las transformaciones que confieren al producto terminado. (<http://www.promer.org.salame.com>. 2007),

Delgado, C. (2007), indica que en el estacionamiento: una vez completada la fermentación de los azúcares y el aumento de la acidez, en las masas escasas de humedad empieza a evidenciarse el desarrollo de moho sobre la superficie. El periodo de estacionamiento varía según el tipo de producto que se desea obtener pero fluctúa entre 4 a 6 semanas o más. Durante este tiempo la temperatura es mantenida alrededor de los 10°C a 15°C. y la humedad relativa entre el 65 al 80%. La aparición de moho sobre la tripa regula el intercambio hídrico entre las diferentes partes del producto con la consiguiente desacidificación. Terminado el estacionamiento los salames se cepillan para remover parcialmente el moho, o es lavado y enharinado.

H. DISPOSICIONES GENERALES DEL INSTITUTO DE NORMALIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL SALAME

El Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), señala que se entiende por salame al 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. Antes de la elaboración del salame se debe realizar una limpieza exhaustiva de todas las instalaciones, equipos y materiales que intervienen en el proceso de elaboración, utilizando agua y detergentes especializados. Esta limpieza se la realiza con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar que agentes patógenos alteren el producto elaborado.

1. Disposiciones generales

El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), señala que la elaboración del salame ahumado debe realizarse de acuerdo a las disposiciones generales que a continuación se detallan:

- La materia prima refrigerada que va a utilizarse en la manufacturación, 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.
- Agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de la salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.
- 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.
- Todo equipo y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semi elaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.
- Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.
- El humo que se usa para realizar el ahumado de éstos productos debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.
- Para el salame escalado, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del recuento estándar en placa (REP): 5,0x10⁵, UFC/g.

2. **Disposiciones específicas**

El Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), manifiesta que las disposiciones específicas que se deben cumplir en la elaboración del salame son las que se describen a continuación:

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

- El salame madurado puede tener un olor color y sabor característicos de la maduración.
- Los productos deben presentar textura consistencia y homogeneidad libre de huecos. La superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.
- El producto no debe presentar alteraciones o deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.
- El salame conservado debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (NTE INEN 1217).
- Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.
- Los productos deben estar exentos de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

3. **Requisitos**

El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), dice que los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular crudo y tejido graso firmemente picados, agua, sales, y condimentos, que mediante tratamiento térmico adquieren consistencia sólida, que se mantienen aun cuando el artículo vuelva a calentarse. Un buen embutido escaldado no debe exhibir separada la carne de la grasa; su carne tendrá color rojo vivo y estable, así como una buena consistencia, atractivo aspecto al corte aroma y sabor finamente condimentado, presentar interiormente textura firme y homogénea; no utilizarse envolturas que afecten el producto y la salud del consumidor. El salame no debe presentar alteraciones por microorganismos, que podrían desmejorar su calidad y

convertirse en un producto que no esté apto para el consumo humano. Los requerimientos específicos de los diferentes tipos de aditivos que pueden añadirse a los productos, se reportan en el cuadro 4, requerimientos específicos del salame.

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS DEL SALAME.

ADITIVO	MÁXIMO Mg/Kg	METODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1349
Nitrito de sodio y potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos P ₂ O ₅		
Sustancias coadyuvantes: azúcares, sacarosa, dextrosa, glucosa, lactosa.		
Cultivos iniciadores (starteres): Glucono - delta -lactona, vino en cantidades limitadas por las buenas fábricas de participación		
Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final		
Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (1996).		

El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (1996), reporta que los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos cuadro 5, requisitos bromatológicos del salame.

Cuadro 5. REQUISITOS BROMATOLOGICOS DEL SALAME.

Requisitos	Unid.	Mad.		Ah.		Método de Ensayo
		Min.	Max.	Min.	Max.	
Perdida por	%	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa Total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Ceniza	%	-	4	-	3	NTE INEN 786
Ph	%	-	56	-	62	NTE INEN 783

Fuente: Fuente Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, en el Centro de Producción de Cárnicos, ubicada en el kilómetro 1 ½ Panamericana Sur. A una altitud de 2750 m s n m con una latitud de 01° 38' S y una longitud de 78° 40' W. El tiempo que duró esta investigación fue 120 días de los cuales en el 60% del tiempo se elaboró el producto y el 40% se efectuó los análisis microbiológicos, bromatológicos y organolépticos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El presente experimento se desarrolló con tres niveles de lacto suero y un tratamiento control con cuatro repeticiones en dos ensayos consecutivos los mismos se permitieron duplicar el número de repeticiones, puesto que no hubo diferencias significativas para los ensayos e interacción, dándonos un total de 32 unidades experimentales, donde cada unidad experimental se tomó 200g para realizar los respectivos análisis físico químicos, microbiológicos y organolépticos.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

Se utilizaron las Instalaciones de la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias y en los Laboratorios de Microbiología y Nutrición Animal de la Facultad, para la realización de los Análisis de Laboratorio del producto terminado.

1. Equipos

- Molino de carne
- Mezcladora
- Embutidora
- Juego de cuchillos

- Mesa de acero inoxidable

2. **Materia prima**

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Lacto suero
- Aditivos
- Sal común
- Fosfato
- Sal Nitro
- Condimento para salme
- Lacto suero
- Pimienta dulce
- Ajo en polvo
- Azúcar
- Cebolla en polvo

3. **Equipos de oficina**

- Escritorio.
- Un sillón.
- Computadora.
- Libreta de apuntes.

4. **Equipos de laboratorio**

a. **Equipos para pruebas bromatológicas**

- Equipo para determinación de la proteína.
- Equipo para determinación de grasa.
- Crisoles.

- Estufa.
- Balanza analítica.
- Reactivos.

b. Equipos para pruebas microbiológicas

- Tubos de ensayo.
- Caja Petri.
- Autoclave.
- Estufa.
- Microscopio.
- Cuenta colonias.
- Agares para cultivos microbiológicos.
- Agua destilada.
- Vaso de precipitación.
- Agitador magnético.

5. Instalaciones

- Sala de procesamiento.
- Cuarto de frío.
- Oficina y laboratorio.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó el efecto de la inclusión de tres niveles de lacto suero (3, 6 y 9%) frente a un tratamiento control, en la maduración del salame, con cuatro repeticiones donde se utilizaron 48 kilos de materia prima para la elaboración de salame, en 2 ensayos consecutivos (réplicas), estos ensayos al realizar el análisis de varianza no se registraron diferencias significativas de la misma manera la interacción, por lo que este ensayo se tomó como cuatro repeticiones adicionales. Estos tratamientos fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA). Codificación de los tratamientos.

T0= 0% de lacto suero.

T1= 3% de lacto suero.

T2= 6% de lacto suero.

T3= 9% de lacto suero.

1. Modelo lineal aditivo

El presente trabajo experimental corresponde al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \alpha_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor de la variable en consideración.

μ : Promedio.

α_i : Efecto del Tratamiento.

α_{ij} : Efecto del error Experimental.

2. Esquema del experimento

El esquema del experimento empleado se reporta en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	Repeticiones	TUE	Kg/trat
0% de Lacto suero	T ₀	8	3	24
3% de Lacto suero	T ₁	8	3	24
6% de Lacto suero	T ₂	8	3	24
9% de Lacto suero	T ₃	8	3	24
	Total			96

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental de 3 Kg. de masa.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Mediciones de laboratorio

a. Análisis microbiológico

- Aerobios mesófilos UFC/g.
- Enterobacterias UFC/g.
- Escherichia coli NMP/g.

b. Análisis físico químico

- Contenido de humedad %.
- Contenido de grasa %.
- Contenido de materia seca %.
- Contenido de proteína %.
- Contenido de cenizas %.

2. Mediciones de campo

a. Análisis organoléptico

- Color.
- Olor.
- Sabor.
- Textura.

Se realizó una degustación con catadores no entrenados, la calificación del producto fue sobre 20 puntos con cada una de las calificaciones sensoriales como son color, olor, sabor, textura.

b. Análisis de costo

- Costos de producción.
- Beneficio/costo (dólares).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados de esta investigación fueron tabulados y sometidos a los análisis estadísticos que se señalan a continuación:

- Análisis de varianza (ADEVA), para diferencias en las variables del análisis proximal.
- Estadística Descriptiva para las variables del análisis microbiológico.
- Prueba de Duncan para la separación de medias a un nivel de significancia de $P < 0.05$.
- Análisis de Correlación y Regresión.
- Prueba de Rating Test, para la evaluación sensorial.

El esquema de ADEVA empleado se reporta en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	31
Tratamientos	3
Error	28

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del trabajo de campo

En la presente investigación se utilizó 96 Kg, de materia prima los cuales estuvieron divididos en carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo que son los principales constituyentes para la elaboración del salame en estudio el cual se dividió en 4 tratamientos que correspondieron a los diferentes tipos de lacto suero en la investigación (0, 3, 6 y 9%) y 4 repeticiones en dos ensayos consecutivos los cuales debido a que entre ensayos e interacciones no se registraron diferencias significativas las repeticiones se duplicaron. Para la elaboración del

salame se utilizó la siguiente formulación la misma que se describe en el cuadro 8.

2. Elaboración del salame

a. Recepción y pesaje de la materia prima

Para la elaboración de salame cocido se utilizó exclusivamente carne de cerdo y res en proporciones iguales además una porción de grasa dorsal de cerdo. Luego de adquiridos los diferentes tipos de carne, se recolecto el resto de ingredientes que fueron utilizados, a los cuales se les realizo un estricto control de calidad para asegurar que el producto final sea apto para el consumo humano. Una vez realizada la recepción se procedió al pesaje de las carnes e ingredientes de acuerdo a la receta establecida para el ensayo

Cuadro 8. FORMULACIÓN DEL SALAME.

ELEMENTO	T0	T1	T2	T3
Carne de bovino	60	60	60	60
Carne de cerdo	30	30	30	30
Grasa de cerdo	10	10	10	10
Ingredientes				
Sal común	2,2	2,2	2,2	2,2
Fosfato	0,3	0,3	0,3	0,3
Sal Nitro	0,08	0,08	0,08	0,08
Condimento para salme	0,5	0,5	0,5	0,5
Lacto suero	0	3	6	9
Pimienta dulce	0,4	0,4	0,4	0,4
Ajo en polvo	0,3	0,3	0,3	0,3
Azúcar	0,5	0,5	0,5	0,5
Cebolla en polvo	0,4	0,4	0,4	0,4
Pimienta negra	0,25	0,25	0,25	0,25

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

b. Deshuesado

El deshuesado de la materia prima consistió en separar la carne magra (que es la parte empleada), del hueso, para lo cual se utilizó cuchillos de punta fina denominados deshuesadores, que permiten trabajar siempre pegado al hueso, por lo que debemos tener mucho cuidado de no sufrir algún accidente de trabajo.

c. Troceado

El trozado se realizó para facilitar el ingreso de las carnes al molino, previamente se cortó la carne en trozos más o menos uniformes, permitiendo una adecuada manipulación.

d. Molido

El molido consiste en que a las carnes magras se las introdujo en el molino cuyos orificios tienen 8 mm de diámetro, mientras que la grasa dorsal se pasó por el disco de 12 -13 mm.

e. Mezcla

Tanto las carnes magras como las grasas, se mezclaron por el tiempo de 10 minutos a la vez que se agregó aditivos y condimentos para obtener una masa homogénea y pastosa, la cual debió quedarse pegada a la mano como indicador de textura adecuada.

f. Adición de lacto suero

Al adicionar el lacto suero en la masa del producto se procedió a medir en mililitro en este caso para el tratamiento T1 3% de lacto suero la cantidad que se agregó fue de 90ml en tres Kg de masa para el tratamiento T2 6% de lacto suero la cantidad que se agregó fue de 180 ml y para el tratamiento T3 9% de lacto suero la cantidad que se agregó fue de 270 ml así la pasta se embutió después de ese proceso.

g. Embutido

Una vez obtenido la mezcla, se procedió a embutir en una tripa sintética de 75 mm luego se ataron en porciones de 30-40 cm. de largo.

h. Madurado

Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación. Para el uso particular del salame se realizó un madurado en el cual se sometió al producto salame al oreo por un lapso de 12 horas y en refrigeración por 12 horas este método se utilizó durante las 6 semanas para su posterior comercialización.

Programa Sanitario

Antes de la elaboración del producto se realizó una limpieza exhaustiva de todas las instalaciones, equipos y materiales que intervinieron en el proceso de elaboración de salami, con agua y con detergentes especializados. Esta limpieza se la realizo con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar que agentes patógenos alteren el producto elaborado.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Estas técnicas se las ejecutaron con diferentes productos realizando con las pruebas un análisis con una muestra de 100 g. tomando como referencia los requerimientos del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), en el año de 1996, ejecutando los siguientes análisis bromatológicos

1. Determinación de materia seca

- Colocamos en la cápsula 35 g. de arena y la varilla de vidrio.
- Ponemos la cápsula en la estufa a 103°C por 60 minutos.
- Dejamos enfriar la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta obtener temperatura ambiente.
- Transferimos a la cápsula 19g. de muestra y pesamos.

- Añadimos 10 ml de etanol a 95% y mezclamos utilizando la varilla de vidrio.
- Colocamos la cápsula en el baño con agua a 70°C hasta que el etanol se haya evaporado, agitando esporádicamente.
- Transferimos la cápsula con su contenido a la estufa por 2 horas a 103°C.
- Enfriamos la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta obtener la temperatura ambiente.
- Repetimos la operación (calentamiento, enfriamiento, pesado), hasta que los resultados de los pesos sucesivos con una hora de intervalo no difiera del 0.1% de masa.

Cálculos:
$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} * 100$$

Dónde:

H = Contenido por pérdida por calentamiento en % de masa.

m = Masa de la cápsula con la varilla y la arena en gramos.

m₁ = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio, más la muestra antes del secado en gramos.

m₂ = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después del secado en gramos.

2. Determinación de grasa

En el aparato de Soxhlet o goldfish extraemos aproximadamente 1 g. de muestra seca con éter dietílico anhídrido en un dedal de papel filtro que permite el paso rápido del disolvente.

El tiempo de extracción puede variar desde 4 horas a velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo hasta 16 horas de 2 a 3 gotas por segundo.

Recuperamos el éter y evaporamos el éter residual sobre un baño maría en lugar ventilado.

Secamos el residuo a 100°C durante 30 minutos Enfriamos y pesamos

3. Determinación de proteína

Recogernos 0.5 a 1 g. de muestra finamente molida en papel filtro.

Añadimos 10 g. de sulfato de sodio o de potasio y 0.1 g. de sulfato de cobre.

Introducimos todo en un balón Kjeldahl.

Colocamos 25 ml de ácido sulfúrico concentrado y agitado.

Cada balón con todo este contenido es llevado hasta las hornillas de Macro Kjeldahl para su digestión respectiva a una temperatura graduada en 2.9 en un tiempo de 45 minutos. Después que el contenido muestre un aspecto limpio, continuamos el calentamiento durante 30 minutos, sacamos luego de este tiempo y enfriamos hasta que se cristalice el contenido de los balones, terminado así la etapa de digestión.

Luego se procede a la etapa de titulación.

4. Determinación de microorganismos

Para el análisis de las pruebas microbiológicas, del salame madurado con diferentes niveles de lacto suero (0, 3, 6 y 9%), las muestras fueron enviadas al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para los exámenes correspondientes de identificación y recuento de bacterias en el producto, observando los parámetros que exigen las normas de calidad del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (1996).

a. **Siembra de bacterias**

Preparamos una disolución mezclando un gramo de muestra en nueve mil de caldo de soya.

Incubamos a una temperatura según lo que queremos determinar termófilos a 65°C mesófilos a 37°C, psicrófilos a 5°C por un tiempo de 12 a 24 horas.

Si se trata de aerobios con presencia de oxígeno atmosférico, caso contrario sin la presencia de oxígeno en lo que se refiere anaerobios.

Utilizando los Isótopos recogemos cierta cantidad de dilución, empapándola y la extenderemos en la superficie del cultivo.

Esterilizamos el asa de cultivos en la fuente de calor y enfriándole el borde de la caja.

Procedemos a la siembra por estrías en 3 direcciones.

Distribuimos a la muestra con el asa realizando estriaciones en zigzag presionando ligeramente sin rasgar el agar.

Al concluir la siembra de la caja, esterilizamos nuevamente el asa evitando así nuevas contaminaciones a otros medios.

5. Valoración sensorial

Para realizar la evaluación organoléptica del salame elaborado con cuatro tratamientos en la presente investigación (0, 3, 6 y 9% de lacto suero), se aplicó la prueba Rating Test Witting, E. (1988), la cual está determinada en la escala que a continuación se expone los cuadro 9 y 10.

Cuadro 9. PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA LA EVALUACION.

Parámetro	Puntos
Color	5
Apariencia	5
Sabor	5
Textura	5
Total	20

Fuente: Witting, E. (1988).

Cuadro 10. EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

Calidad del producto	Puntos
Deficiente	1
Mala	2
Buena	3
Muy buena	4
Excelente	5

Fuente: Witting, E. (1988).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

1. Aerobios mesófilos UFC/g

La presencia de microorganismos tales como los aerobios mesofilos en el salame elaborado con diferentes niveles de Lacto suero registro entre T3 1101,38 UFC/g, en el tratamiento hasta T0 1317,13 UFC/g, entre los cuales no se registró diferencias significativas entre los tratamientos, según el INEN 1343 estos deben ser permisibles hasta 1×10^5 UFC/g, de esta manera se puede mencionar que el producto elaborado con Lacto suero están dentro de los parámetros recomendados para productos alimenticios aptos para el consumo.

2. Enterobacterias UFC/g

En lo relacionado a la presencia de las enterobacterias se pudo determinar una presencia entre 3,00 y 3,88 UFC/g, entre los cuales no se identificó diferencias estadísticas al someter los resultados experimentales al análisis de varianza y la separación de media según Duncan. Según la norma INEN 1343, la presencia de enterobacterias deben establecerse como aceptables < 10 UFC/g.

3. Escherichiacoli UFC/g

En la presente investigación no se registró la presencia de Escherichiacoli, al respecto se debe mencionar que esto se debe a que se cumplió con todas las reglamentaciones sanitarias demostrando así que en el medio en el cual se desarrolló el experimento es libre de este tipo de microorganismos.

Características microbiológicas del salame elaborado con lacto suero que se indica en el cuadro 11.

Cuadro 11. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.

Variables	Niveles de Lacto suero				E. E.	Prob
	0,00	3,00	6,00	9,00		
Aerobios mesófilos UFC/g	1317,13a	1164,50a	1154,00a	1101,38a	72,79	0,0831
EscherichiaColi UFC/g	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00	0,8880
Enterobacterias UFC/g	3,00a	3,50a	4,00a	3,88a	1,01	0,0971

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al (P<0,05%).

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

B. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Los resultados de las características físico químicas del salame elaborado con lacto suero se reporta en el cuadro 12.

1. Contenido de Humedad %

La utilización de 9,00 % T3 de Lacto suero en el salme permitió registrar 36,29 % de humedad, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control el cual se determinó que el salame presenta 35,52% T₀ de humedad, esto se debe a que el Lacto suero prácticamente es un producto residuo de la leche que si bien es cierto posee sólidos, pero también posee un alto contenido de agua factor que influye en la humedad del salame.

Según el gráfico 1, el contenido de humedad del salame está relacionado significativamente ($P < 0,01$) los niveles de Lacto suero a una regresión cuadrática, el 65,83 % de humedad del salame depende de los niveles de lacto suero por cada nivel de Lacto suero utilizado en el salame, la humedad incrementa en 0,168.

Según las normas INEN 1343 se puede mencionar que el salame no debe perder más del 40 % de agua.

Cuadro 12. CARACTERÍSTICAS FISICO QUIMICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.

Variables	Niveles de Lacto suero				E. E.	Prob
	0.00	3.00	6.00	9.00		
Humedad (%)	35.52c	35.98b	36.18ab	36.29a	0.08	0.0001
Materia Seca (%)	64.48a	64.15b	63.82bc	63.71c	0.09	0.0001
Grasa (%)	29.52a	29.34b	29.25bc	29.12c	0.04	0.0001
Proteína (%)	17.25c	17.33bc	17.37b	17.49a	0.04	0.0001
Cenizas (%)	3.18c	3.24b	3.52a	3.49a	0.02	0.0001

Fuente: Mayllazhongo, P. (2012).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

E.E. = Error Estándar.

Prob = Probabilidad.

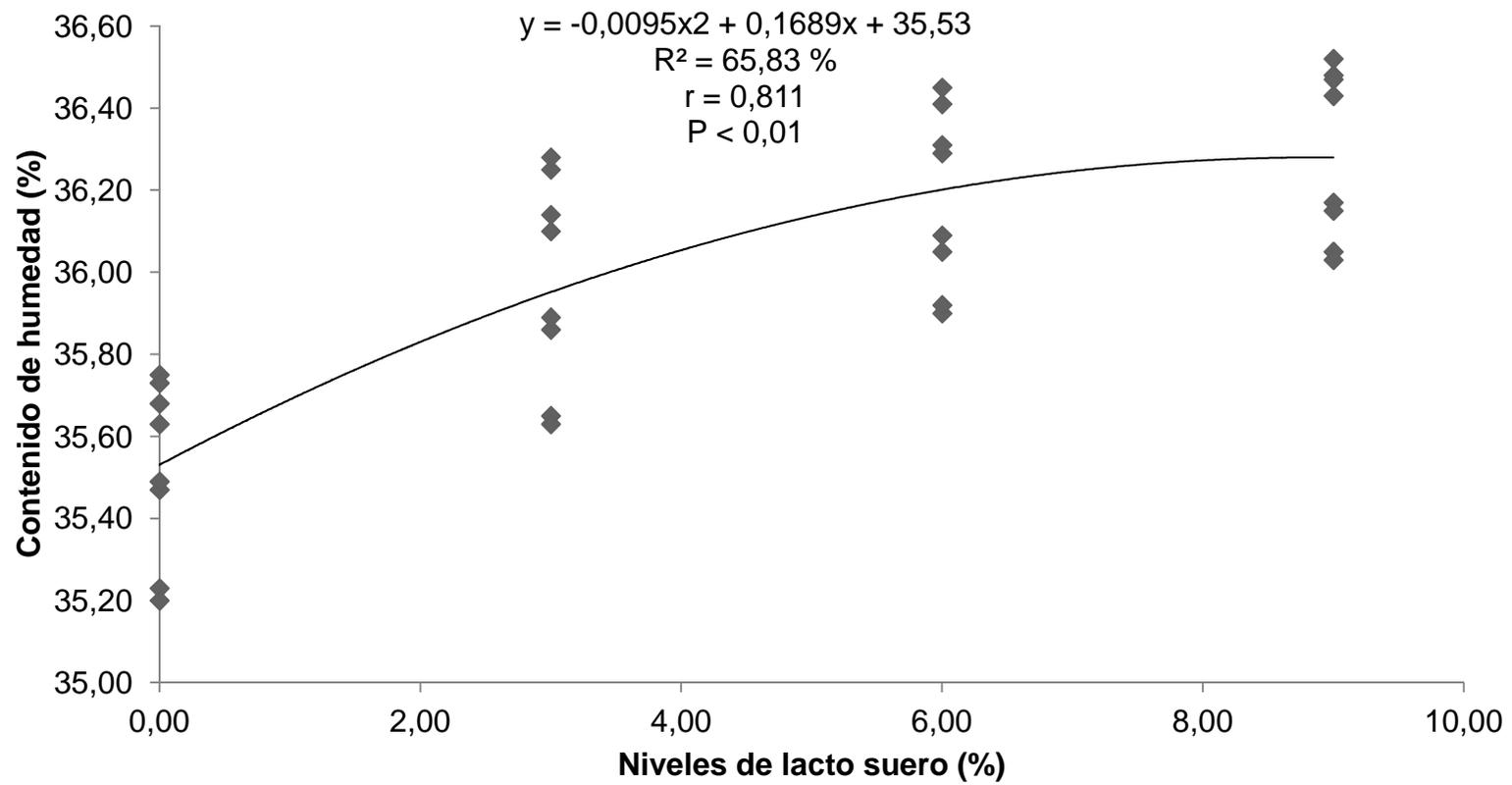


Gráfico 1. Contenido de humedad del salame elaborado con lacto suero.

2. Contenido de materia seca %

La utilización del tratamiento control permitió registrar T0 64,48 % de materia seca, valor que difiere significativamente del resto de niveles de Lacto suero, principalmente del T3 9,00 % de Lacto suero con el cual se alcanzó un salame con 63,71 % de materia seca, esto se debe a que el Lacto suero prácticamente es un producto residuo de la leche que si bien es cierto posee sólidos, pero también posee un alto contenido de agua factor que influye el contenido de materia seca del salame.

Según el gráfico 2, el contenido de materia seca del salame está relacionado significativamente ($P < 0,01$) de los niveles de Lactosuero a una regresión lineal, el 59,85 % de materia seca del salame depende de los niveles de Lacto suero y por cada nivel de lacto suero utilizado en el salame, la materia seca reduce en 0,0874 %.

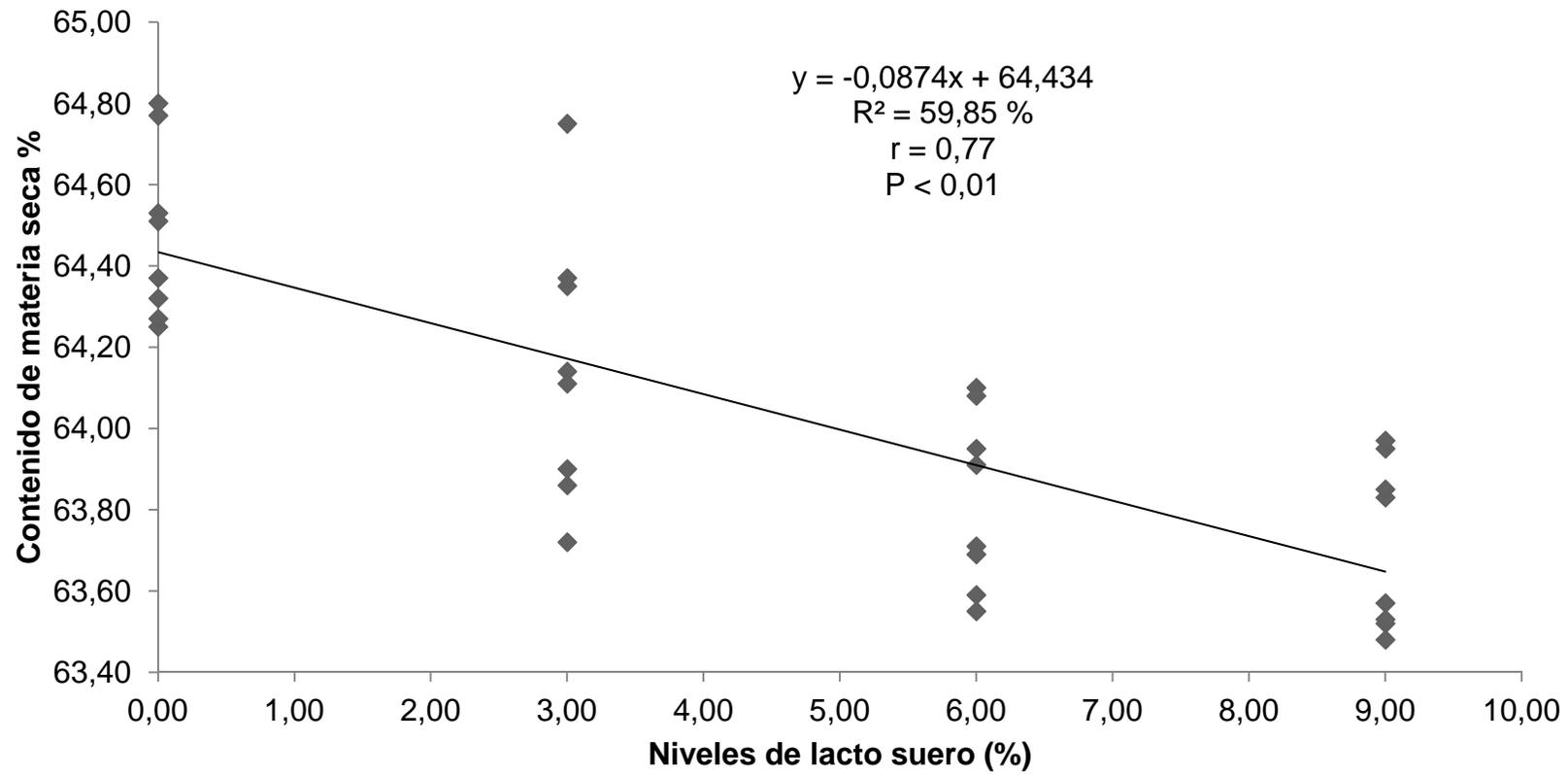


Gráfico 2. Contenido de materia seca del salame elaborado con lacto suero.

3. Contenido de grasa %

La utilización del tratamiento control T0 0,00 % de lacto suero en el salme permitió registrar 29,52 % de grasa, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del T3 9,00 % de lacto suero con el cual se alcanzó 29,12 % de grasa, esto se debe a que el Lacto suero si bien es cierto posee grasa pero en muy poca cantidad y su inclusión en el salame hace que su cantidad se reduzca conforme se incluye más suero.

Según el gráfico 3, el contenido de grasa del salame está relacionado significativamente ($P < 0,01$) de los niveles de lacto suero a una regresión cuadrática, el 60,43% del grasa del salame depende de los niveles de lacto suero y por cada nivel de lacto suero utilizado en el salame, la grasa reduce en 0,058 cuando se utiliza hasta el 6% de lacto suero, luego empieza a incrementar en 0,0017% de grasa.

Según las normas INEN 1343, el salame debe poseer como máximo 45 % de grasa, por lo que se puede mencionar que el presente producto se encuentra dentro del establecido por la legislación ecuatoriana.

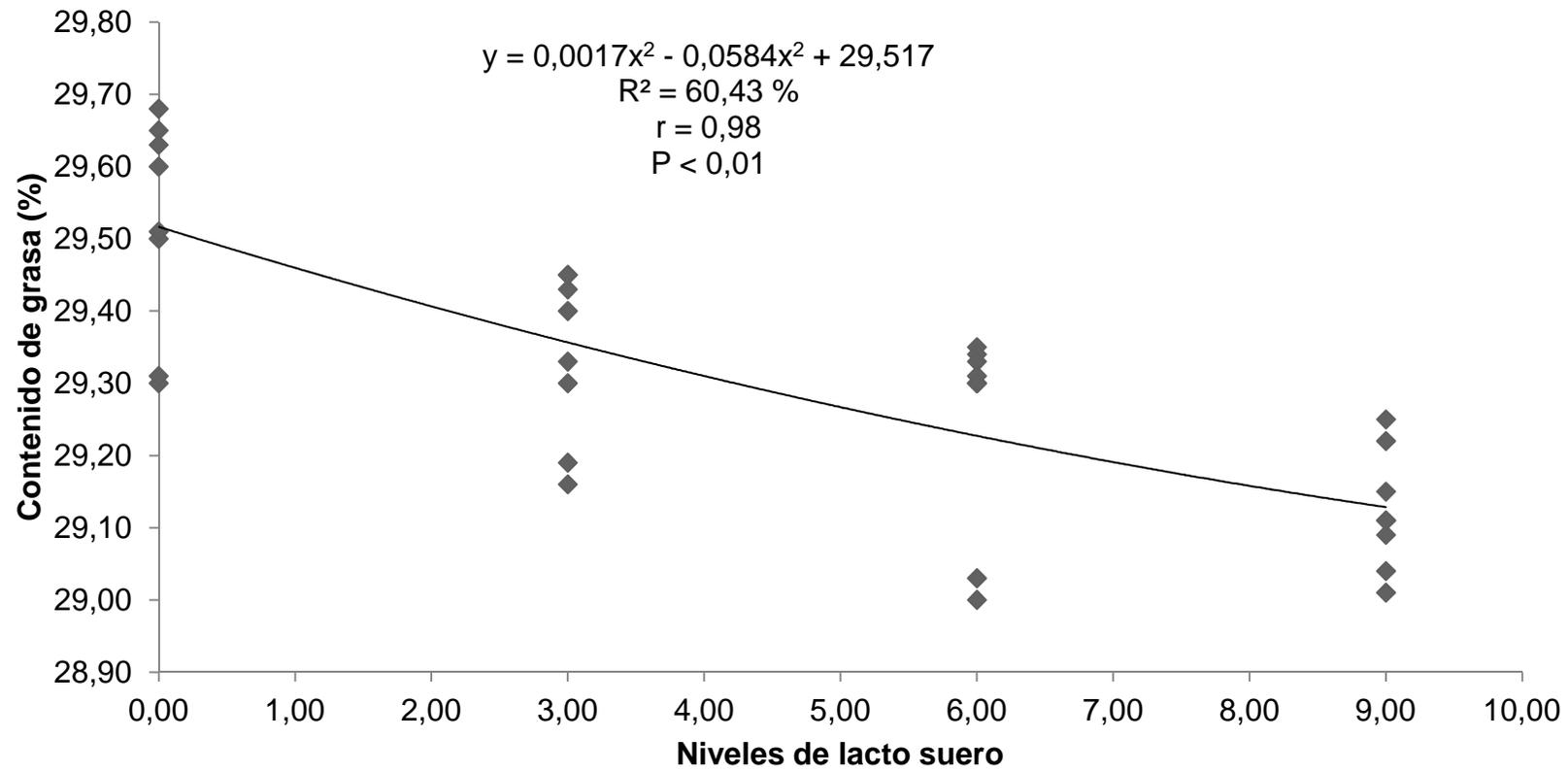


Gráfico 3. Contenido de grasa del salame elaborado con lacto suero.

4. Contenido de proteína %

En contenido de proteína del salame elaborado con T3 9,00 % de lacto suero permitió registrar 17,49 % de proteína, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se alcanzó T0 17,25 % de proteína, esto se debe a que el Lacto suero encontramos la proteína después de la elaboración del queso, la misma que se incluyó de forma directa en la elaboración del salame producto cárnico.

Según el gráfico 4, el contenido de proteína del salame está relacionado significativamente ($P < 0,01$) de los niveles de lacto suero a una regresión lineal, el 46,36 % de proteína del salame depende de los niveles de lacto suero y por cada nivel de Lacto suero utilizado en el salame, la proteína incrementa en 0,0261 cuando se utiliza hasta 6%, esto debido a que el residuo de la leche es rico en caseína que es proteínas, el mismo que se incluye en el presente trabajo en el contenido de proteína en el salame.

Según las normas INEN1343, el salame debe poseer como mínimo 14 % de proteína, por lo que se puede mencionar que el presente producto se encuentra dentro del establecido por la legislación ecuatoriana.

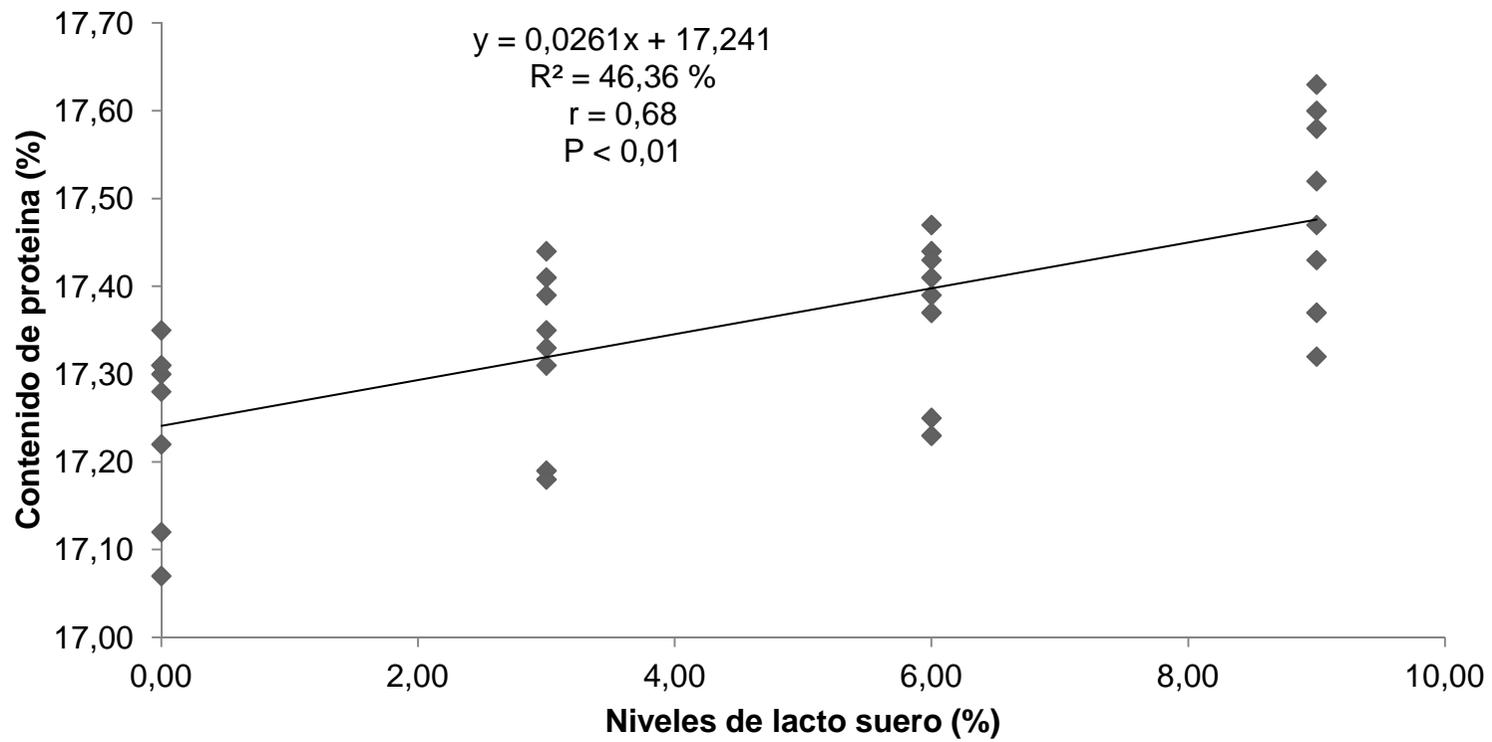


Gráfico 4. Contenido de Proteína del salame elaborado con lacto suero.

5. Contenido de cenizas %

El contenido de cenizas del salame con T2 6,00 % de lacto suero, permitió registrar 3,52 % de cenizas, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se determinó T0 3,18 % de cenizas, esto se debe a que el lacto suero prácticamente posee cenizas producto de la elaboración del queso, el mismo que se incluye a medida que se incluye en la elaboración del salame, factor que hace diferente del resto de tratamientos.

Según el gráfico 5, el contenido de cenizas del salame está relacionado significativamente ($P < 0,01$) de los niveles de lacto suero utilizado a una regresión lineal de los niveles de lacto suero, el 72,54 % de cenizas del salame depende de los niveles de lacto suero y por cada nivel de suero de leche utilizado en el salame, las cenizas se incrementa en 0,0405 %, esto se debe a que el lacto suero en el proceso de elaboración del queso se incluyen sales los cuales se incluyen en el salame.

Según las normas INEN 1343, el salame deben poseer como máximo 4 % de cenizas, pudiendo mencionar que el presente producto se encuentra dentro del establecido por la legislación ecuatoriana.

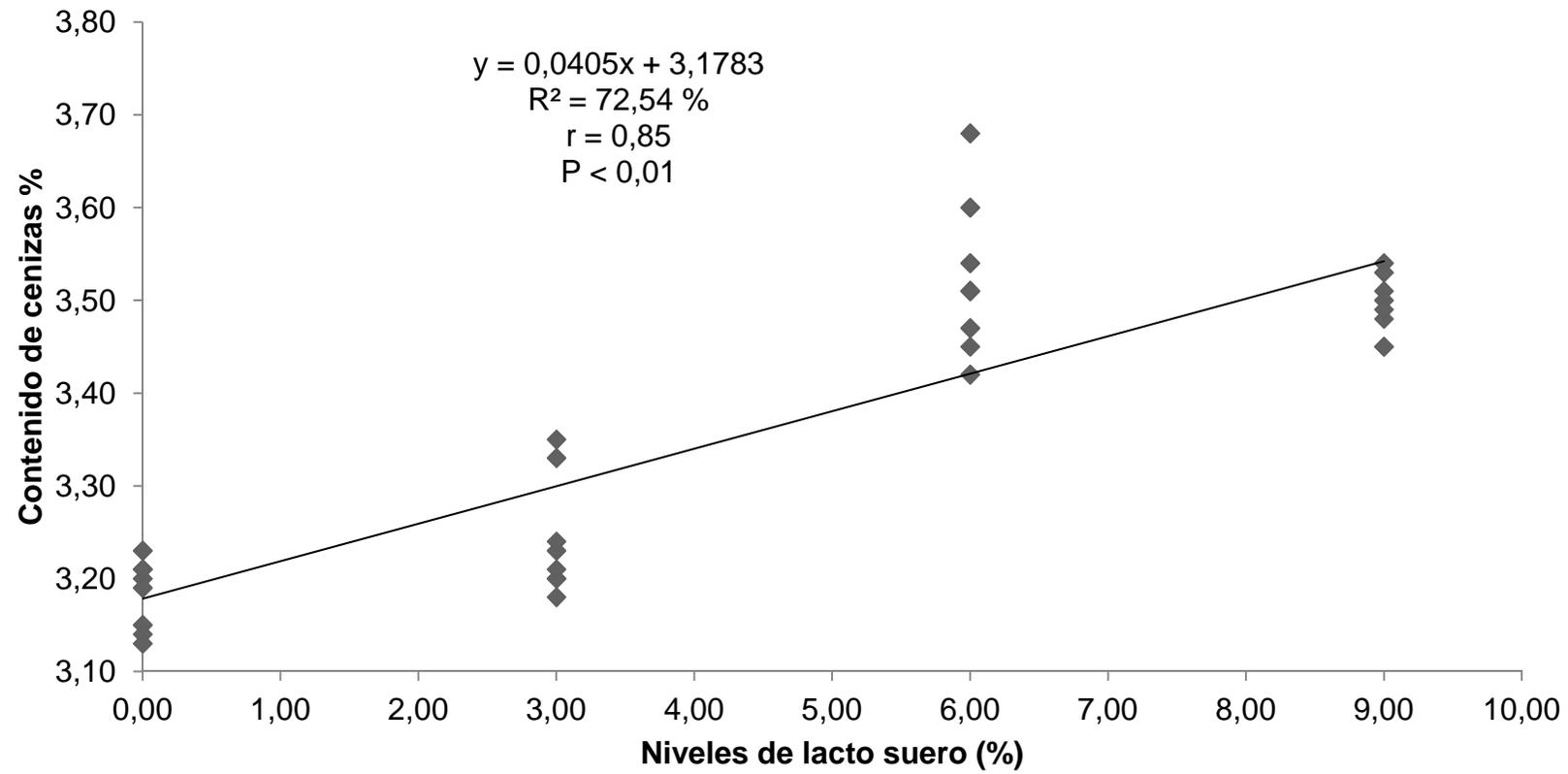


Gráfico 5. Contenido de cenizas del salame elaborado con lacto suero.

C. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Las respuestas de las características organolépticas del salame elaborado con lacto suero se reportan en el cuadro 13, debiendo indicarse que estos resultados se obtuvieron al realizar el proceso de degustación con un panel de jueces no entrenados, por lo que estas respuestas están en función de la preferencia de los consumidores.

1. Color (puntos)

El color del salame según el grupo de catadores presentó entre 3,50 y 3,80/5,00 puntos, valores entre los cuales no difieren significativamente entre los tratamientos, esto quizá se deba a la utilización de los condimentos que se utiliza en este producto que no hizo que cambiara el color del salame.

2. Olor (puntos)

En lo relacionado con el color, la utilización de lacto suero en el salame permitió registrar un olor entre 3,63 y 3,75 / 5,00 puntos, valores entre los cuales no registraron significancia, esto posiblemente se deba a que se utilizó suero fresco que no hizo que la acidificación del proceso de coagulación, además de la concentración de ingredientes utilizados en el salame no afectara en el olor que percibieron el panel de catadores.

3. Sabor (puntos)

Según el panel de catadores, el salame elaborado con diferentes niveles de lacto suero se registró de 3,50 a 3,90 /5,00 puntos, entre los cuales no diferenciaron significativamente, esto quizá se deba a que los componentes del lacto suero son débiles frente a los condimentos que se utiliza en el salame, los cuales no hacen notar el cambio estructural en la composición química que haga que el sabor no difiera entre los diferentes niveles de Lacto suero según el gusto del degustador.

Cuadro 13. CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.

Variables	Niveles de Lacto suero				E.E.	Prob
	0,00	3,00	6,00	9,00		
Color (puntos)	3,60 a	3,80 a	3,78 a	3,50 a	0,11	0,160
Olor (puntos)	3,63 a	3,60 a	3,75 a	3,73 a	0,12	0,782
Sabor (puntos)	3,50 a	3,73 a	3,90 a	3,58 a	0,14	0,176
Textura (puntos)	3,58 a	3,70 a	3,70 a	3,48 a	0,13	0,582
Total (puntos)	14,30 a	14,83 a	15,13 a	14,28 a	0,37	0,295

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al (P <0,05%).

E.E. = Error Estándar.

Prob = Probabilidad.

4. Textura (puntos)

La utilización de diferentes niveles de Lacto suero permitió registrar una textura de 3,48 a 3,70 / 5,00 puntos, entre los cuales no se registra diferencias significativas entre los tratamientos, esto posiblemente se deba a que el lacto suero es un producto líquido, que no hace que cambie la textura del salame.

5. Total (puntos)

El salame elaborado con diferentes niveles de Lacto suero según el grupo de catadores registro de 14,28 a 15,13 / 20,00 puntos, valores entre los cuales no difieren significativamente, esto quizá se deba a que la utilización de condimentos hace que no se percipite adecuadamente al gusto de los catadores.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

1. Costos de producción

El costo de 12 Kg de salame por tratamiento está en función de la aplicación del Lacto suero, así podemos decir que a medida que se incluye los niveles de este producto, el costo de producción de salame va incrementando, de esta manera se puede mencionar que cuando utilizamos 3, 6 y 9 % de Lacto suero el costo de producción de los 12 kg de salame por tratamientos fue de 32,53, 32,62 y 32,71 dólares USD cuadro 14.

2. Beneficio / Costo

El beneficio que se encontró en el presente estudio fue de 1,48 y 1,48 Dólares al utilizar el tratamiento control y 3 % de Lacto suero y al utilizar 6 y 9 % de este residuo de la leche, el beneficio fue menos un centavo ósea se registra 1,47 y 1,47 Dólares por cada Dólar gastado sin considerar el contenido de proteína y grasa en el salame.

Cuadro 14. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.

Detalle	Unidad	Cant	C. Unit	Niveles de lacto suero			
				0,00	3,00	6,00	9,00
Carne de bovino	kg	28,8	2	14,40	14,40	14,40	14,40
Carne de cerdo	kg	14,4	1,7	6,12	6,12	6,12	6,12
Grasa de cerdo	kg	4,8	1,4	1,68	1,68	1,68	1,68
Hielo	kg	4,8	1	1,20	1,20	1,20	1,20
Ingredientes							
Sal común	kg	1,056	0,45	0,12	0,12	0,12	0,12
Fosfato	kg	0,144	20	0,72	0,72	0,72	0,72
Sal Nitro	kg	0,0384	18	0,17	0,17	0,17	0,17
Condimento para salme	g	0,24	10	0,60	0,60	0,60	0,60
Lacto suero	lt	8,64	0,03	0,00	0,09	0,18	0,27
Pimienta dulce	g	0,192	3	0,14	0,14	0,14	0,14
Ajo en polvo	g	0,144	1,5	0,05	0,05	0,05	0,05
Azúcar	g	0,24	1,2	0,07	0,07	0,07	0,07
Cebolla en polvo	g	0,192	2	0,10	0,10	0,10	0,10
Pimienta negra	g	0,12	2	0,06	0,06	0,06	0,06
Varios				5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de obra				2,00	2,00	2,00	2,00
Total				32,44	32,53	32,62	32,71
total kg	kg			6,00	6,00	6,00	6,00
costo kg				5,41	5,42	5,44	5,45
Precio kg	\$			8,00	8,00	8,00	8,00
Ingreso	%			48,00	48,00	48,00	48,00
Beneficio / Costo				1,48	1,48	1,47	1,47

Fuente: Mayllazhungo, P. (2012).

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de T3 9,00 % de Lacto suero permitió registrar T3 17,49 %, de proteína, T3 36,29 % de humedad, T3 63,71 % de materia seca, T3 29,12 % de grasa y T2 3,52 % de cenizas. Lo que se puede determinar como el mejor tratamiento de acuerdo a las propiedades nutricionales.
- Según el análisis de regresión, la utilización de T2 6 % de Lacto suero en el salame permitió registrar los niveles más adecuados para obtener los indicadores bromatológicos tales como humedad 36,18%, materia seca 63.82%, grasa 29,25%, proteína 17,37% y cenizas 3,52%.
- La utilización de diferentes niveles de Lacto suero (T1 3% T2 6% T3 9%) en la elaboración del salame no hace que influye en las características organolépticas.
- En lo relacionado al análisis económico se menciona que a medida que se incluye lacto suero, el costo de producción va incrementando mientras que el beneficio va reduciendo.

VI. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes recomendaciones:

- La presencia de microorganismos tales como aerobios mesófilos 1101,38 UFC/g. como enterobacteria 3,00 UFC/g. fue evidente en el presente estudio, aunque estos se encuentran dentro de los permisibles por las normas INEN 1343.
- Utilizar Lacto suero en diferentes niveles (T1 T2 T3), no influye en la calidad microbiológica del salame, el proceso de elaboración debe realizarse con todas las medidas de asepsia.
- Utilizar hasta T2 6 % de Lacto suero puesto que ello permite mejorar el contenido de proteína 17.37, y el % de grasa es de 29.25, ayuda al crecimiento principalmente de los niños y adolescentes.
- Utilizar desde el punto de vista económico el tratamiento al T2 6% ya que este logra un beneficio/ costo de 48%, es necesario asignar el precio en función de la calidad de; producto y no en función del precio en el mercado, así tendremos un precio por calidad y no por cantidad.
- Realizar una nueva investigación con el producto madurado salame, en donde se realice un estudio del perfil de aminoácidos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALAIS, C. 1998. Ciencia de la leche. 4a ed. Traducido del inglés por Antonio Lacasa. Zaragoza, España. Edit. Reverte, pp. 3-20, 540-557, 766, 767.
2. AMO, A. 2006. Industria de la carne. 1a ed. Barcelona, España. Edit. AEDOS. pp. 35-37.
3. ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA. 2007. Fabricación y Fiambre de embutidos. sn. Zaragoza, España. Edit. Microsoft Corporación.
4. FLORES, I. 2000. Manual de Técnicas de Laboratorio para Industrias Pecuarias. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. "AASI". p. 22.
5. GRACEY, J. 2007. Ispezione dellecarni di Thornton. 2a ed. Milano, Italia Edit.
6. GROSSKLAUSS D. 2010. Inspección Sanitario de la Carne de Res y Abastos, sn. Zaragoza, España. Edit. Acribia, p. 45.
7. GHINELLI, I. 2004. La carne conservada. Principios de higiene y técnica de la producción de la conservación de los alimentos. 2a ed Padova, Italia.
8. SIEGFRIED G. MÜLLER & MARIO A. ARDOÍNO Manual de procesamiento de carnes y embutidos recuperado, <http://es.wikipedia.org>. 2011. Salame.
9. VALENCIA, M. (2006). Manual para la elaboración de productos lácteos. <http://es.wikipedia.org> 2006. Lacto suero.
10. ESQUIVEL IBARRA, I. Introducción a la Tecnología de Alimentos, recuperado <http://www.medspain.com/ant/suero.htm> 2000. ¿Qué es el lacto suero?

11. MADRID, A. Modernas técnicas de aprovechamiento del lacto suero recuperado, <http://www.poballe.com/fichas/ficha12.htm> 2006. El suero de leche.
12. VARNAM, ALAN H.; SUTHERLAND JAME P. Carne y productos cárnicos: Tecnología química y microbiología, Embutidos fermentados. 2007, Editorial Acribia recuperado <http://www.embutidoscrudocurados.es> 2007.
13. CHARLES W. BAMFORTH. ALIMENTOS, Fermentación y microorganismos. 2007. Editorial Acribia recuperado <http://www.promer.org.salame.com>. 2009.
14. GRACEY, J. Elaboración y conservación del salame.
15. HOWARD, M. 2004. Metodología de la carne y de productos cárnicos. Edit. Acribia. Zaragoza, España, pp. 22-29.
16. INSTITUTO INTERNACIONAL DE REFRIGERACIÓN. 1972 Composición de Alimentos Ecuatorianos, sn. Quito, Ecuador, se. pp. 36-40.
17. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 1996. Carnes y productos cárnicos. salames. Requisitos. Norma N NTE. 1 529. sn. Quito - Ecuador, se. pp. 2-4.
18. LAWRIE, R. 1987. Ciencia de la carne. 3a ed. Zaragoza-España Acribia, p. 52.
19. LIANA, J. 2006. Embutidos crudos y curados, sn. Barcelona. España. Edit. AEDOS. pp. 134-137.
20. MEAT RESEARCH INSTITUTE DE BRISTOL. 2005. Instituto de Investigación de la Carne. 2a ed... Bristol, Estados Unidos, se. pp. 42-56.
21. MEYER, F. 2008. Técnicas para la elaboración de lácteos. 2a ed. st. Zaragoza, España. Edit. Acribia, pp 11-18, 59, 60, 121,122.

22. MIRA, M. 1995. Compendio de Ciencia y Tecnología de la Carne. 1a ed Riobamba, Ecuador. Edit "AASI". pp. 115-118/142 -148.
23. MOHLER, K. 2008. El Ahumado. 1a ed. Zaragoza-España. Edit. Acribia p. 44.
24. SANCAN. M. 2010. Condimentos y Aditivos. 2a ed. Barcelona, España. pp. 52-96.
25. SEVILLA, A. 2004. Suero de leche (Whey protein). 10a ed. TEUBNER, O 2002. El gran libro del queso. 5a ed. Traducido del inglés por Alvaro Saldovilla. León, España. Edit. Everest, p. 23.
26. SÁNCHEZ, G. 2006. Seminario Internacional de Tecnología de la Carne. sn. Riobamba, Ecuador, se. pp. 80-84.
27. TORRES, O 2006. Manual Agropecuario. 1a ed. Bogotá, Colombia. Edit "Comarper S.A. Internacional", p. 174.
28. VANEGAS, N. 1989 Conservación de las carnes y productos cárnicos. Primer seminario de capacitación en conservación de carne Centro de Cárnicos. ESPOCH. sn. Riobamba, Ecuador, se. pp. 45-63.
29. VELASCO, J. 2001. La cura del suero de leche, Madrid, España.
30. WITTING, E. 1988. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. 1a. ed Santiago, Chile Edit. Talleres gráficos USACH pp. 8-14.

ANEXOS

Anexo 1.

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Tesis de grado "EVOLUCIÓN DEL SALAME ELABORADO CON LACTOSUERO"

Nombre del catador Mónica Ceguche

Hora de la cata

Numero del catador

Tratamientos Parámetros	Testigo T ₀	Testigo T ₁	Testigo T ₂	Testigo T ₃	Total
Color	4	5	5	4	18
Olor	4	4	5	3	16
Sabor	4	5	5	4	18
Textura	4	4	4	4	16

REALICE LA CATACIÓN DEL PRODUCTO Y SÍRVASE CALIFICAR DE ACUERDO LOS SIGUIENTES

PARÁMETROS

PARÁMETRO	VALORACIÓN
Deficiente	1
Mala	2
Buena	3
Muy buena	4
Excelente	5

CETILAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICO

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Polivio Mayllazhungo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

SALAME CON ADICION LACTOSUERO 1 ERA REPETICION

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

22/03/2013

REPORTE DE ANALISIS

Parámetro	Rch-1636	Rch-1637	Rch-1638	Rch-1639	VLP*	Norma
AEROBIOS MESÓFILOS UFC/g	1189	929	901	917	5,0x10 ⁵	NTE INEN 1529-5
E. COLI UFC/g	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	<10	NTE INEN 1529-7
ENTEROBACTERIAS	2	2	1	2	<10	NTE INEN 1529-8

* Valor Límite Permissible

Emitido el: 26 de Marzo de 2013


Ing. Lucia Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETTLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Polivio Mayllazhungo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

SALAME, CON ADICIÓN DE LACTO SUERO REPETICION 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

22-03-2013

REPORTE DE ANALISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas
Salami R1T0	Rch-1636	35.20	64.8	17.12	29.68	3.21
Salami R1T1	Rch-1637	36.28	63.72	17.18	29.45	3.35
Salami R1T2	Rch-1638	36.45	63.55	17.25	29.33	3.54
Salami R1T3	Rch-1639	36.52	63.48	17.37	29.11	3.48

Emitido el: 26 de Marzo de 2013


CETTLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
Ing. Lucía Silva
RESPONSABLE TÉCNICO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

Anexo 4. Humedad (%) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0,00	35,23	35,63	35,75	35,47	35,20	35,68	35,73	35,49
3,00	36,25	36,10	35,86	35,65	36,28	36,14	35,89	35,63
6,00	36,41	36,29	36,09	35,90	36,45	36,31	36,05	35,92
9,00	36,48	36,43	36,17	36,05	36,52	36,47	36,15	36,03

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	4,15				
Niveles de Lacto suero	3	2,74	0,91	18,17	2,95	4,57
Error	28	1,41	0,05			
CV %			0,62			
Media			35,99			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	35,52	c
3,00	35,98	b
6,00	36,18	ab
9,00	36,29	a

Anexo 5. Materia Seca (%) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES									
Niveles de Lacto suero	Repeticiones								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
0	64,77	64,37	64,25	64,53	64,80	64,32	64,27	64,51	
3	64,75	63,90	64,14	64,35	63,72	63,86	64,11	64,37	
6	63,59	63,71	63,91	64,10	63,55	63,69	63,95	64,08	
9	63,52	63,57	63,83	63,95	63,48	63,53	63,85	63,97	

ADEVA						
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total Niveles de Lacto suero	31	4,60				
Error	3	2,86	0,95	15,44	2,95	4,57
CV %	28	1,73	0,06			
Media			0,39			
			64,04			

Anexo 6. Proteína (%) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES									
Niveles de Lacto suero	Repeticiones								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
0	17,07	17,22	17,30	17,31	17,12	17,28	17,31	17,35	
3	17,19	17,31	17,35	17,44	17,18	17,39	17,33	17,41	
6	17,23	17,44	17,37	17,47	17,25	17,41	17,39	17,43	
9	17,32	17,47	17,52	17,60	17,37	17,43	17,58	17,63	

ADEVA							
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	
Total Niveles de Lacto suero	31	0,53					
Error	3	0,25	0,08	8,47	2,95	4,57	
CV %	28	0,28	0,01				
Media			0,57				
			17,36				

SEPARACION DE MEDIAS			
Niveles de Lacto suero	Media	Rango	
0,00	17,25	c	
3,00	17,33	bc	
6,00	17,37	b	
9,00	17,49	a	

Anexo 7. Grasa (%) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	29,65	29,30	29,60	29,50	29,68	29,31	29,63	29,51
3	29,43	29,19	29,40	29,30	29,45	29,16	29,45	29,33
6	29,30	29,00	29,35	29,34	29,33	29,03	29,31	29,30
9	29,09	29,04	29,15	29,22	29,11	29,01	29,11	29,25

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	1.12				
Niveles de Lacto suero	3	0,68	0,23	14,56	2,95	4,57
Error	28	0,44	0,02			
CV %			0,43			
Media			29,31			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	29,52	a
3,00	29,34	b
6,00	29,25	bc
9,00	29,12	c

Anexo 8. Cenizas (%) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	3,23	3,15	3,14	3,20	3,21	3,13	3,19	3,21
3	3,33	3,18	3,20	3,20	3,35	3,21	3,23	3,24
6	3,51	3,60	3,47	3,42	3,54	3,68	3,45	3,51
9	3,45	3,51	3,45	3,50	3,48	3,54	3,49	3,53

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	0,81				
Niveles de Lacto suero	3	0,72	0,24	70,11	2,95	4,57
Error	28	0,10	0,00			
CV %			1,74			
Media			3,36			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	3,18	c
3,00	3,24	b
6,00	3,52	a
9,00	3,49	a

Anexo 9. Aerobios mesofilos UFC/g del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	1105,00	1203,0	1321,0	1489,0	1189,	1245,0	1389,0	1596,0
3	1003,00	985,00	1198,0	1456,0	929,0	1002,0	1256,0	1487,0
6	895,00	1008,0	1185,0	1469,0	901,0	1012,0	1295,0	1467,0
9	898,00	1002,0	1102,0	1382,0	917,0	987,0	1125,0	1398,0

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	1393622,00				
Niveles de Lacto suero	3	206633,25	68877,75	1,62	2,95	4,57
Error	28	1186988,75	42392,46			
CV %			17,39			
Media			1184,25			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	1317,13	a
3,00	1164,50	a
6,00	1154,00	a
9,00	1101,38	a

Anexo 10. Escherichia Coli UFC/g del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	0,00				
Niveles de Lacto suero	3	0,00	0,00	0,00	2,95	4,57
Error	28	0,00	0,00			
CV %			0,00			
Media			0,00			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	0,00	a
3,00	0,00	a
6,00	0,00	a
9,00	0,00	a

Anexo 11. Enterobacterias UFC/g del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0	0,00	1,00	4,00	4,00	2,00	2,00	5,00	6,00
3	1,00	1,00	3,00	6,00	2,00	2,00	5,00	8,00
6	1,00	0,00	6,00	7,00	1,00	1,00	8,00	8,00
9	0,00	1,00	5,00	6,00	2,00	2,00	7,00	8,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	31	231,72				
Niveles de Lacto suero	3	4,84	1,61	0,20	2,95	4,57
Error	28	226,88	8,10			
CV %			79,21			
Media			3,59			

SEPARACION DE MEDIAS

Niveles de Lacto suero	Media	Rango
0,00	3,00	a
3,00	3,50	a
6,00	4,00	a
9,00	3,88	a

Anexo 12 Color (puntos) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
0,00	3,40	3,60	3,90	3,50	3,60	0,22
3,00	3,70	3,90	3,80	3,80	3,80	0,08
6,00	3,40	3,70	4,30	3,70	3,78	0,38
9,00	3,70	3,20	3,70	3,40	3,50	0,24

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	15	1,01				
Trat.						
Ajust.	3	0,25	0,08	1,29	3,49	5,95
Error	12	0,77	0,06			
E. E.			0,13		CV %	6,89
Prob					Media	3,67

Separación de medias según Duncan al P
0,05 %

Trat. Ajust.	Media	Rango
0,00	3,60	a
3,00	3,80	a
6,00	3,78	a
9,00	3,50	a

Anexo 13 Olor (puntos) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
0,00	3,30	4,00	3,60	3,60	3,63	0,29
3,00	3,60	3,40	3,90	3,50	3,60	0,22
6,00	3,50	3,60	4,20	3,70	3,75	0,31
9,00	3,40	3,50	4,20	3,80	3,73	0,36

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	15	1,13				
Trat. Ajust.	3	0,07	0,02	0,24	3,49	5,95
Error	12	1,06	0,09			
E. E.			0,15		CV %	8,11
Prob					Media	3,68

Separación de medias según Duncan al P
0,05%

Trat. Ajust.	Media	Rango
0,00	3,63	a
3,00	3,60	a
6,00	3,75	a
9,00	3,73	a

Anexo 14 Sabor (puntos) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
0,00	3,30	3,60	3,70	3,40	3,50	0,18
3,00	3,50	3,90	3,80	3,70	3,73	0,17
6,00	3,50	3,80	4,00	4,30	3,90	0,34
9,00	3,40	3,60	3,70	3,60	3,58	0,13

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	15	0,95				
Trat. Ajust.	3	0,37	0,13	2,61	3,49	5,95
Error	12	0,58	0,05			
E. E.			0,11		CV %	5,96
Prob					Media	3,68

Separación de medias según Duncan al P 0,05%

Trat. Ajust.	Media	Rango
0,00	3,50	a
3,00	3,73	a
6,00	3,90	a
9,00	3,58	a

Anexo 15 Textura (puntos) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
0,00	3,70	3,70	3,70	3,20	3,58	0,25
3,00	4,00	3,80	3,70	3,30	3,70	0,29
6,00	3,50	3,60	4,00	3,70	3,70	0,22
9,00	3,30	3,60	3,70	3,30	3,48	0,21

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	15	0,86				
Trat. Ajust.	3	0,14	0,05	0,80	3,49	5,95
Error	12	0,71	0,06			
E. E.			0,12		CV %	6,76
Prob					Media	3,61

Separación de medias según Duncan al P 0,05%

Trat. Ajust.	Media	Rango
0,00	3,58	a
3,00	3,70	a
6,00	3,70	a
9,00	3,48	a

Anexo 16 Total (puntos) del salame elaborado con lacto suero.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Lacto suero	Repeticiones				Media	Desvest
	I	II	III	IV		
0,00	13,70	14,90	14,90	13,70	14,30	0,69
3,00	14,80	15,00	15,20	14,30	14,83	0,39
6,00	13,90	14,70	16,50	15,40	15,13	1,10
9,00	13,80	13,90	15,30	14,10	14,28	0,69

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	15	9,05				
Trat. Ajust.	3	2,07	0,69	1,19	3,49	5,95
Error	12	6,98	0,58			
E. E.			0,38		CV %	5,21
Prob					Media	14,63

Separación de medias según Duncan al P 0,05%

Trat. Ajust.	Media	Rango
0,00	14,30	a
3,00	14,83	a
6,00	15,13	a
9,00	14,28	a