



Ecuador – Septiembre 2017 - ISSN: 1696-8352

## “ELABORACIÓN DE SALAME CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE LACTO SUERO”

**Principal autor:** <sup>1</sup>Guzmán Acán Fabricio Armando.

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.

fabriguz413@hotmail.com

**Coautor:** <sup>2</sup>Loja Saetama Magali Beatriz

Docente Unidad Educativa Sigsig

magguita@hotmail.es

**Coautor:** <sup>3</sup>Salgado Tello Iván Patricio

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

ivanps@hotmail.com

**Coautor:** <sup>4</sup>García Toledo Pablo Fabián

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

pablogarcia@hotmail.com

**Coautor:** <sup>5</sup>Villegas Freire Cristina Nataly

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

[cristy\\_nv@yahoo.es](mailto:cristy_nv@yahoo.es)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Guzmán Acán Fabricio Armando, Loja Saetama Magali Beatriz, Salgado Tello Iván Patricio, <sup>4</sup>García Toledo Pablo Fabián y <sup>5</sup>Villegas Freire Cristina Nataly (2017): “Elaboración de salame con la utilización de diferentes concentraciones de lacto suero”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (septiembre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/elaboracion-salame-suero.html>

### 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 lactosuero, 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 & KEYWORDS

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 mesophile 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 features, 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 possible 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.

### Palabras claves:

Salami – Embutido – Lacto-suero – Cárnicos – Fermentación

### Key words:

Salami - Inlay - Lacto-serum – Meat – Fermentation – lactic acid

## 1. 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 salami 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

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

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.

## **2. METODOLOGÍA**

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.

### **2.1 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.

### **2.2 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.

#### **2.2.1 Equipos**

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- Molino de carne
- Mezcladora
- Embutidora
- Juego de cuchillos
- Mesa de acero inoxidable

### **2.2.2 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

### **2.2.3 Equipos de oficina**

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

### **2.2.4 Equipos de laboratorio**

#### **a. Equipos para pruebas bromatológicas**

- Equipo para determinación de la proteína.
- Equipo para determinación de grasa.
- Crisoles.
- Estufa.
- Balanza analítica.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- 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.

#### **2.2.4 Instalaciones**

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

### **2.3 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.

### **2.4 Modelo lineal aditivo**

El presente trabajo experimental corresponde al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ : Valor de la variable en consideración.  $\mu$ : Promedio.  $T_i$ : Efecto del Tratamiento.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error Experimental.

## 2.5 Esquema del experimento

Cuadro 1. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

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

*Fuente: Autor*

## 2.6 Mediciones experimentales

### 2.6.1 Análisis microbiológico

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

### 2.6.2 Análisis físico químico

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

### 2.6.3 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.

### 2.6.4 Análisis de costo

- Costos de producción.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- Beneficio/costo (dólares).

## 2.7 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.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL ADEVA.

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

*Fuente: Autor*

## 3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 3.1 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.

#### 3.1.1. 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 realizó 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

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Cuadro 3. 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: Autor*

#### **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**

Tantos 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.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

#### **f. Adición de lacto suero**

Al adicionar el lacto suero en la maza del producto se procedió a medir en mililitro en este caso para el tratamiento T1 3% de lacto suero la cantidad que se agrego fue de 90ml en tres Kg de masa para el tratamiento T2 6% de lacto suero la cantidad que se agrego fue de 180 ml y para el tratamiento T3 9% de lacto suero la cantidad que se agrego 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.

### **4. 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

#### **4.1 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.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- 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.

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

Dónde:

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

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

m<sub>1</sub> = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio, más la muestra antes del secado en gramos.

m<sub>2</sub> = Masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después del secado en gramos.

#### 4.2 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

#### 4.3 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.

#### 4.5 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

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

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).

#### 4.6 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.

#### 4.7 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 4 y 5.

Cuadro 4. PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN.

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

*Fuente: Autor*

Cuadro 5. EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

Calidad del producto	Puntos
----------------------	--------

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Deficiente	1
Mala	2
Buena	3
Muy buena	4
Excelente	5

Fuente: Autor

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Análisis microbiológico

#### 5.1.1 Aerobios mesofilos 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 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  $1 \times 10^5$  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.

#### 5.1.2 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 establece como aceptables  $< a 10$  UFC/g.

#### 5.1.2 Escherichia coli UFC/g

En la presente investigación no se registró la presencia de Escherichia coli, al respecto se debe mencionar que esto se debe a que se cumplió con todas las reglamentaciones sanitarias, según a las normas INEN 1343 el salame debe registra un valor menor a 10 UFC/g de E. coli, cuadro 1, características microbiológicas del salame elaborado con lacto suero.

Cuadro 6 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 mesofilosUFC/g	1317,13 a	1164,50 a	1154,00 a	1101,38 a	72,79	0,0831

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

EscherichiaColiUFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00	0,8880
EnterobacteriasUFC/g	3,00 a	3,50 a	4,00 a	3,88 a	1,01	0,0971

Fuente: Autor

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

E.E = Error Estándar.

Prob = Probabilidad.

## 5.2 Análisis físico químico

### 5.2.1 Contenido de Humedad %

La utilización de 9,00 % T3 de lacto suero en el salme permitió registrar 36,29 % T3de 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.

Cuadro 7. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL SALAME ELABORADO CON LACTO SUERO.

Variables	Niveles de Lacto suero				E. E.	Prob
	0,00	3,00	6,00	9,00		
Humedad (%)	35,52 c	35,98 b	36,18 ab	36,29 a	0.08	0.0001
Materia Seca (%)	64,48 a	64,15 b	63,82 bc	63,71 c	0.09	0.0001
Grasa (%)	29,52 a	29,34 b	29,25 bc	29,12 c	0.04	0.0001
Proteína (%)	17,25 c	17,33 bc	17,37 b	17,49 a	0.04	0.0001
Cenizas (%)	3,18 c	3,24 b	3,52 a	3,49 a	0.02	0.0001

Fuente: Autor

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

E.E = Error Estándar.

Prob = Probabilidad.

Según el gráfico 1, el contenido de humedad del salame está relacionado significativamente (P < 0,01) de los niveles de Lacto suero a una regresión cuadrática, el 65,83 % de humedad del salame depende de los niveles de suero de leche y por cada nivel de Lacto suero utilizado en el salame, la humedad incrementa en 0,168 cuando se utiliza hasta 6 % de suero, luego empieza a reducir a 0.0095 % de humedad, esto debido a que el salame ya no puede retener humedad más allá de 35,53 %, cuadro 2 características físico químico del salame elaborado con lacto suero.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

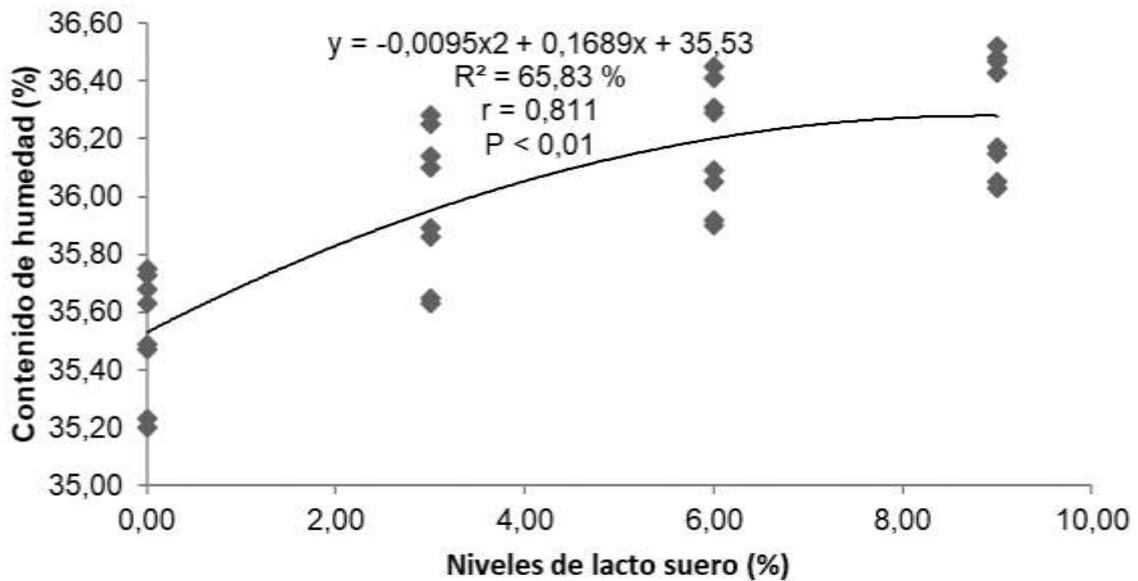


Gráfico 1. Contenido de humedad del salame elaborado con lacto suero.

### 5.2.2 Contenido de materia seca %

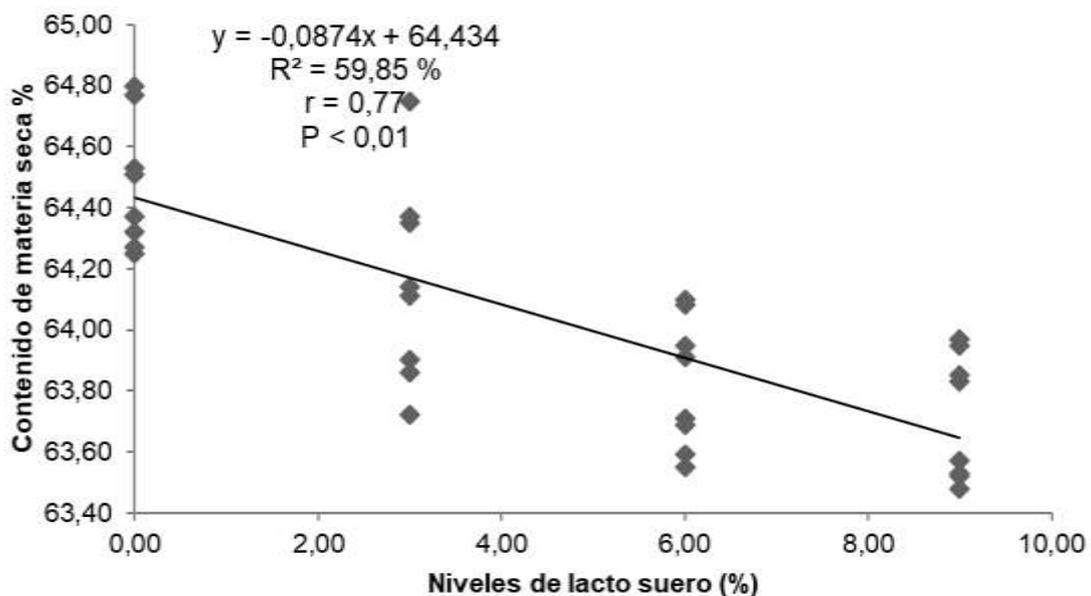


Gráfico 2. Contenido de materia seca del salame elaborado con de lacto suero.

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 T3 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 en el contenido de materia seca del salame.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Según el gráfico 2, el contenido de materia seca del salame está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de lacto suero 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 %

### 5.2.3 Contenido de grasa %

La utilización del tratamiento control T0 0,00 % de lacto suero en el salme permitió registrar T0 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 T3 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 % de grasa del salame depende de los niveles de suero de leche y por cada nivel de lacto suero utilizado en el salame, la grasa reduce en 0,058 cuando se utiliza hasta 6 % de suero, luego empieza a incrementar en 0,0017 % de grasa.

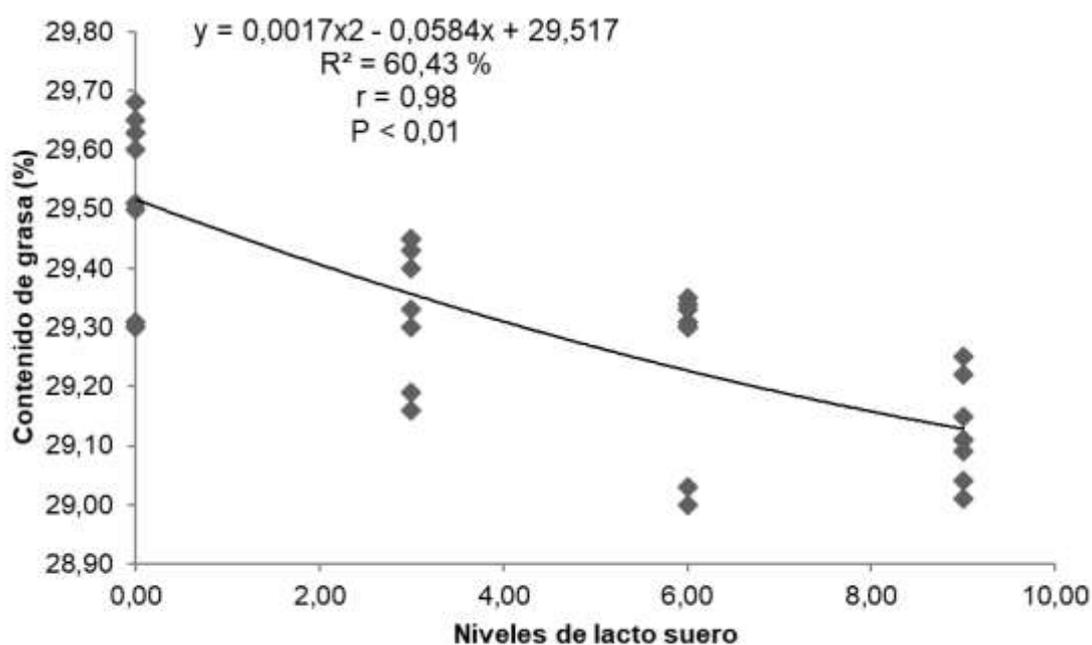


Gráfico 3 Contenido de grasa del salame elaborado con lacto suero.

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.

### 5.2.4 Contenido de proteína %

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

En contenido de proteína del salame elaborado con T3 9,00 % de lacto suero permitió registrar T3 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 INEN 1343, 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.

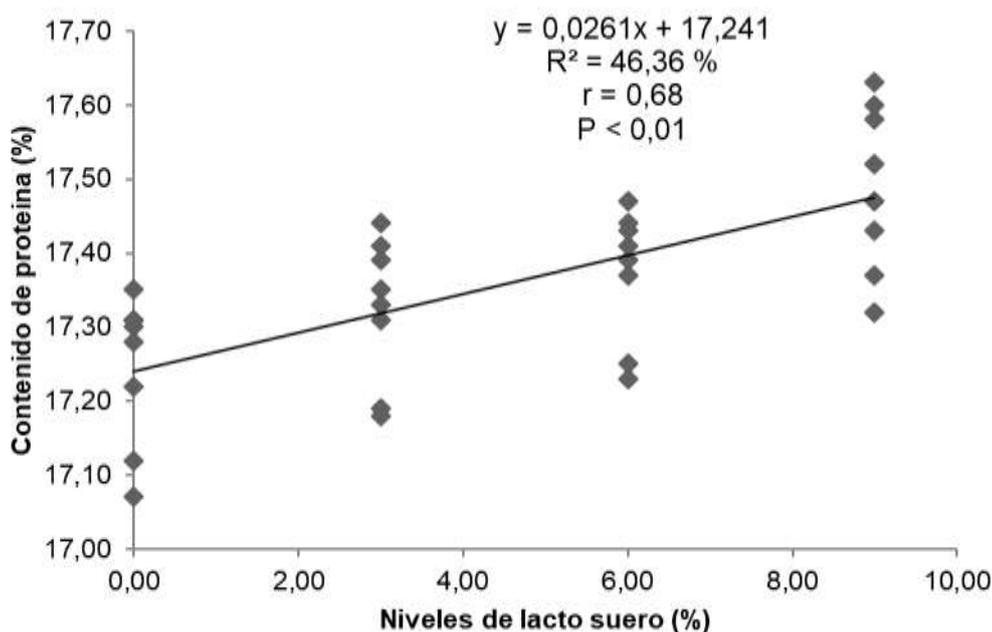


Gráfico 4. Contenido de proteína del salame elaborado con lacto suero.

### 5.2.5 Contenido de cenizas %

El contenido de cenizas del salame con T2 6,00 % de lacto suero, permitió registrar T2 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 suero de leche

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

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 suero de leche y por cada nivel de lacto suero utilizado en el salame, las cenizas se incrementa en 0,0405%.

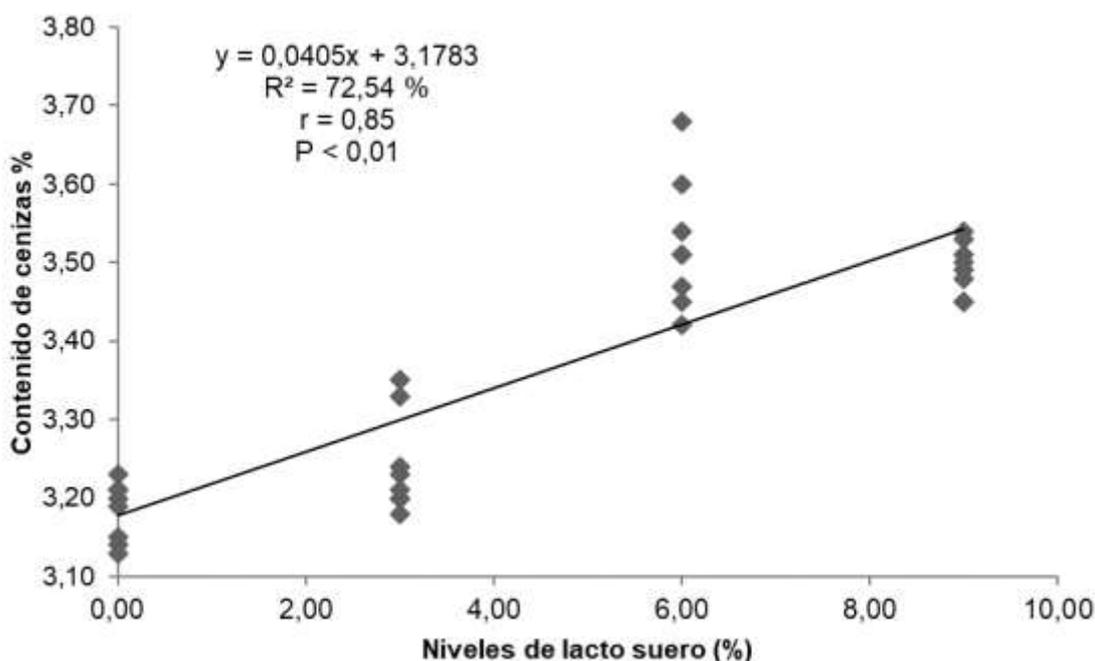


Gráfico 5 Contenido de cenizas del salame elaborado con lacto suero.

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.

### 5.3 Análisis organoléptico

#### 5.3.1 Color (puntos)

El color del salame según el grupo de catadores presento 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.

#### 5.3.2 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

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

de coagulación, además de la concentración de ingredientes utilizados en el salame no afectara en el olor que percibieron el panel de catadores.

### 5.3.3 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.

### 5.3.4 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 cuadro 3, características organolépticas elaborado con lacto suero

Cuadro 8 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS 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: Autor

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

E.E = Error Estándar.

Prob = Probabilidad.

## 5.4 Análisis económico

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

### 5.4.1 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 9. 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

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

#### 5.4.2 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.

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presencia de microorganismos tales como aerobios mesofilos como enterobacteria fue evidente en el presente estudio, aunque estos se encuentran dentro de los permisibles por las normas INEN 1343.

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, materia seca, grasa, proteína y cenizas.

Por lo que se recomienda

Utilizar Lacto suero, puesto que no influye en la calidad microbiológica del salame; el proceso de elaboración debe realizarse con todas las medidas de asepsia de esta manera garantizar la calidad de los productos.

Utilizar hasta T2 6 % de lacto suero puesto que ello permite mejorar el contenido de proteína 17.37, y él % de grasa es de 29.25, elemento fundamental en la nutrición de los consumidores puesto que ayuda al crecimiento principalmente de los niños y adolescentes.

### 7. 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.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmaceutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

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". pp. 22.
5. GHINELLI, I. 2004. La carne conservada. Principios de higiene y técnica de la producción de la conservación de los alimentos. 2a ed. Padova, Italia. Edit. PICCIN. pp. 501-513.
6. GRACEY, J. 2007. Ispezione delle carni di Thornton. 2a ed. Milano, Italia Edit.
7. GROSSKLAUSS, D. 2010. Inspección Sanitario de la Carne de Res y Abastos, sn. Zaragoza, España. Edit. Acribia, pp 45.
8. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 1996. Carnes y productos cárnicos. salames. Requisitos. Norma N NTE. 1343. sn. Quito - Ecuador, se. pp. 2-4.
9. SIEGFRIED, G. Müller & Mario A. Ardoíno Manual de procesamiento de carnes y embutidos, <http://es.wikipedia.org> 2011. Salame.
10. VALENCIA, M. (2011). Manual para la elaboración de productos lácteos. recuperado <http://es.wikipedia.org> 2011. Suero de leche.

<sup>1</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>2</sup>Ingeniero en Industrias Agropecuarias

<sup>3</sup>Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

<sup>4</sup>Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

<sup>5</sup>Bioquímica Farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo