



Ecuador – septiembre 2017 - ISSN: 1696-8352

“ELABORACIÓN DE SALAMI CON LA UTILIZACIÓN DE YOGURT NATURAL”

Principal autor: ¹Guzmán Acán Fabricio Armando.

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.

fabriguz413@hotmail.com

Coautor: ²Fiallos Ortega Luis Rafael

Vicerrector Investigación y Pos.grado ESPOCH

magguita@hotmail.es

Coautor: ³Salgado Tello Iván Patricio

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

ivanps@hotmail.com

Coautor: ⁴García Toledo Pablo Fabián

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

pablogarcia@hotmail.com

Coautor: ⁵Villegas Freire Cristina Nataly

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias

cristy_nv@yahoo.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Guzmán Acán Fabricio Armando, Fiallos Ortega Luis Rafael, Salgado Tello Iván Patricio, García Toledo Pablo Fabián y Villegas Freire Cristina Nataly (2017): “Elaboración de salami con la utilización de yogurt natural”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (septiembre 2017). En línea:

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

RESUMEN

En el Centro de Producción de Cárnicos de la FCP-ESPOCH, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 ½ de la ciudad de Riobamba, a una altitud de 2740 m.s.n.m., se evaluó el empleo de diferentes niveles de yogurt natural (1, 2 y 3%), como agente fermentativo en la elaboración de salami, frente a un tratamiento control (sin yogurt), empleándose cuatro repeticiones en cada uno y un tamaño de unidad experimental de 3 kilogramos, bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados experimentales fueron procesados en el Software estadístico SPSS Versión.18,0, realizándose el análisis de varianza y separación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), la valorización organoléptica, se efectuó mediante la Prueba de Ratting Test. Estableciendo que al utilizar el nivel 3% en la elaboración de salami, el contenido proteico se mejora (17,35%), mientras los contenidos de humedad, materia seca, grasa y cenizas, son estadísticamente similares a los otros grupos evaluados, con el mismo nivel los degustadores asignaron de mayor puntuación organoléptica (16/20 puntos), también se registró el menor

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica Farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

costo de producción (9,10 dólares/Kg) y la mayor rentabilidad (B/C de 1,21). Los análisis microbiológicos determinaron presencia de Aerobios totales y Enterobacterias en cantidades por debajo de las exigidas por el INEN (2010), por lo que se establece que son aptos para el consumo humano; por consiguiente se recomienda emplear en la formulación de salami madurado el 3% de yogurt natural.

ABSTRACT & KEYWORDS

In the Meat Production Center of FCP-ESPOCH, located in the 1 ½ southern Panamericana in Riobamba city, at an altitude of 2740 m.s.n.m., it was evaluated the using of different levels of natural yogurt (1, 2 and 3%), as a fermentative agent in making salami, compared to control treatment (without yogurt), employing four experimental units in each one treatment the experimental unit size of 3 kg, under a completely randomized design. The experimental results were processed in the statistical software SPSS Version 18,0, performing the analysis of variance and separation of means with the Tukey test ($P<0,05$), the organoleptic assessment was carried out through of rating test, established that the use level 3% in the making of salami, the protein content is improved (17,35%), while the moisture, fat, dry matter and ashes contents are statistically similar to other groups assessed, with the same level the tasters gave highest organoleptic score (16/20 points), also recorded the lowest cost of production (9,10 dollars/kg) and higher profitability (B/C of 1,21). Microbiological analysis determined presence of total aerobic and Enterobacteria in amounts below those required by the INEN (2010), which establishes that they are unfit for human consumption; therefore it is recommended to use 3% of natural yogurt in making of matured salami.

Palabras claves:

Salami – Embutido – Yogurt - Cárnicos – Fermentación

Key words:

Salami - Inlay - Yogurt – Meat – Fermentation

1. INTRODUCCIÓN

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

Los embutidos cárnicos crudos curados como el salami, son productos que tradicionalmente servían para la conservación de la carne mediante fermentación y/o secado. A pesar de que en las últimas décadas se han realizado importantes avances en el conocimiento de los procesos de maduración y secado, los productos obtenidos no presentan siempre las características sensoriales deseadas, las causas de ello se encuentran en la materia prima, los ingredientes y aditivos o los procesos de elaboración (Arnau, J. 2011).

Las bacterias lácteas utilizadas en los embutidos fermentados pertenecen a los grupos *Lactobacillus* y *Pediococcus*. Estos dos grupos de bacterias se caracterizan porque sintetizan los azúcares convirtiéndolos en ácido láctico. El uso de bacterias lácteas contribuye a inhibir a

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

los microbios patógenos naturales de la carne; la formación de bacteriocinas y peróxidos; mejoran la digestibilidad del producto eliminando los nitritos; mejoran el aroma, el sabor, el color y el corte del embutido; y, aceleran el secado gracias a la fermentación láctea (Apango, A. 2012).

Por lo que en el presente trabajo, se propuso estudiar el efecto de la incorporación del yogurt como agente fermentativo en la elaboración del salami, ya que el yogurt se obtiene mediante la fermentación bacteriana de la leche a través de la adición de dos bacterias lácticas, el *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus bulgaricus*, que se caracterizan porque cada una estimula el desarrollo de la otra.

Los Lactobacilos son bacilos microaerófilos, gran-positivos y catalasa negativos, estos organismos forman ácido láctico como producto principal de la fermentación de los azúcares. Se desarrolla muy bien entre 42 y 45°, produce disminución del pH, puede producir hasta un 2,7% de ácido láctico, es proteolítica, produce hidrolasas que hidrolizan las proteínas.

Esta es la razón por la que se liberan aminoácidos como la valina, la cual tiene interés porque favorece el desarrollo del *Streptococcus thermophilus* (<http://www.eufic.org>. 2012). Los estreptococos son un género de bacterias gram-positivas y catalasa negativos; es una bacteria homofermentativa termorresistente, produce ácido láctico como producto de la fermentación. Tiene menor poder de acidificación que el Lactobacillus.

Por lo anotado, en el presente trabajo se planearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la utilización de yogurt natural en la elaboración de salami.
- Determinar el nivel óptimo de yogurt natural (1, 2 y 3%), que se pueda emplear en la elaboración de salami.
- Evaluar las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.

2. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, ubicada en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

El presente trabajo experimental se realizó 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, ubicado en el kilómetro 1 ½ Panamericana Sur. A una altitud de 2740 m.s.n.m., con una latitud de 01° 38' S y una longitud de 78° 40' W, presentando las condiciones meteorológicas que se reportan en el cuadro 1.

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

ECUADOR.

PARÁMETROS.	VALORES PROMEDIO.
Temperatura °C	15
Altitud m s n m	2740
Humedad relativa, %	60

Fuente: Estación Agrometeorológica, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH (2012).

2.1 Unidades Experimentales

Las unidades experimentales se conformaron por los salamis obtenidos por efecto de la utilización de diferentes niveles de yogurt como agente fermentativo, siendo el tamaño de la unidad experimental de 3 kg de pasta preparada. Para los análisis bromatológicos, microbiológicos, así como para los sensoriales, el tamaño de la unidad experimental fue de una muestra de 125 g de los salamis obtenidos de cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos.

2.2 Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones utilizados fueron:

2.2.1 Equipos

- Balanza eléctrica de 360 g de capacidad y una precisión de 0.001 g.
- Molino de carne.
- Mezcladora.
- Embutidora.
- Hidrómetro.
- Vitrina frigorífica.
- Báscula.
- Mesas de acero inoxidable.

2.2.2 Materiales

- Tripas sintéticas para embutir.
- Juego de cuchillos.
- Bandejas.
- Fundas de empaque.
- Hilo de amarre.
- Cámara fotográfica.
- Equipo de oficina.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- Computador personal.
- Jabones, detergentes y desinfectantes.
- Equipo de protección personal (botas, mascarilla, guantes, cofia y mandil).
- Escoba.
- Fundas de plástico.
- Libreta de apuntes.

2.2.3 Materia prima aditivos y condimentos

- Carne de res.
- Grasa de cerdo.
- Yogurt Natural.
- Sal.
- Curasol.
- Fosfato.
- Pimienta blanca.
- Ajo en polvo.
- Sazona todo.
- Coñac.

2.2.4 Instalaciones

Se emplearon las instalaciones existentes en la Planta de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, como son la sala de procesamiento y las cámaras de refrigeración y maduración.

2.3 Tratamientos y diseño experimental

Se evaluó la calidad bromatológica, microbiológica y organoléptica del salami obtenido con la utilización de diferentes niveles de yogurt natural (1, 2 y 3%), como agente fermentativo, para ser comparados con los salamis obtenidos con fermentación natural, como tratamiento control, por lo que se contó con cuatro tratamientos experimentales, empleándose cuatro repeticiones en cada uno. Las unidades experimentales por presentar homogeneidad de los ingredientes en la formulación, se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar y que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Donde

- Y_{ij}: Valor estimado de la variable.
 μ : Media general.
 T_i: Efecto de los niveles del yogurt natural.
 ε_{ij} : Error Experimental.

El esquema del experimento empleado se reporta en el **cuadro 5**.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	Repet.	TUE*	Kg/tratamiento
0 % yogurt natural (control)	T0	4	3	12
1 % de yogurt natural	T1	4	3	12
2 % de yogurt natural	T2	4	3	12
3 % de yogurt natural	T3	4	3	12
TOTAL, kg de pasta				48

Fuente: Autor

TUE*: Tamaño de la unidad experimental, 3 kg de pasta para salami.

2.4 Mediciones experimentales

Las variables a estudiarse en la presente investigación fueron las siguientes:

2.4.1 Análisis bromatológica

Contenido de humedad, %.

Contenido de materia seca, %.

Contenido de proteína, %.

Contenido de grasa, %.

Contenido de cenizas, %.

2.4.2 Análisis organoléptica

Color, 5 puntos.

Olor, 5 puntos.

Textura, 5 puntos.

Sabor, 5 puntos.

Valoración total, 20 puntos.

2.4.3 Análisis microbiológica

Aerobios totales, UFC/g.

Enterobacterias, UFC/g.

Escherichiacoli, UFC/g.

2.4.4 Análisis productivos

Peso inicial, kg.

Peso final, kg.

Pérdida de peso por la maduración, kg.

Reducción de peso, %.

2.4.5 Análisis económico

Costos de producción, dólares/kg.

Beneficio/costo.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

2.5 Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales obtenidos fueron procesados en el Software estadístico SPSS Versión 18,0, en donde se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias entre tratamientos.

Separación de medias mediante la prueba de Tukey al nivel de significancia $P \leq 0,05$.

Pruebas no paramétricas para la valorización de las características organolépticas, mediante la Prueba Ratting Test.

Determinación de las líneas de tendencia mediante el análisis de la regresión polinomial en las variables que presentaron diferencias estadísticas por efecto de los niveles de yogurt natural empleados.

Los esquemas del ADEVA empleados, se reportan en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

Fuente: Autor

Cuadro 3. ESQUEMA DEL ADEVA DE LA PRUEBA DEL RATING TEST.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques (no ajustados)	3
Tratamientos (ajustados)	3
Error intrabloques	9
Total	15

Fuente: Autor

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.1 Elaboración del salami

En la elaboración del salami se utilizó carne de res y grasa de cerdo, más los aditivos y condimentos, en las cantidades que se reportan en el cuadro 4.

Para la obtención del salami, se utilizó el siguiente proceso:

Recepción y pesaje; de la materia prima, se utilizó carne de res además de grasa dorsal de cerdo. Luego de adquirida la carne, se realizó el control de calidad para asegurar que el producto final sea apto para el consumo humano.

Cuadro 4. FORMULACIONES EXPERIMENTALES PARA LA ELABORACION DE SALAMI CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL (PARA 100 kg DE PRODUCTO).

		Niveles de yogurt natural			
Ingredientes	Unidad	0 %	1 %	2 %	3 %

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Carne de res.	Kg.	70,00	69,00	68,00	67,00
Grasa de cerdo.	Kg.	30,00	30,00	30,00	30,00
Yogurt natural.	Lt.		1,00	2,00	3,00
Aditivos y condimentos.					
Sal.	Kg.	1,886	1,886	1,886	1,886
Curasol.	Kg.	0,189	0,189	0,189	0,189
Fosfato.	Kg.	0,377	0,377	0,377	0,377
Pimienta blanca.	Kg.	0,095	0,095	0,095	0,095
Ajo en polvo.	Kg.	0,189	0,189	0,189	0,189
Coñac.	Lt.	0,943	0,943	0,943	0,943
Sazona todo.	Kg.	0,189	0,189	0,189	0,189

Fuente: Autor

Luego se procedió al pesaje de las cantidades requeridas de ingredientes de acuerdo a las formulaciones establecidas en el estudio.

Limpieza; se procedió a separar los tendones y grasas de pulpa redonda.

Trozado; se realizó para facilitar el ingreso de las carnes al molino, previamente se corto la carne en trozos más o menos uniformes, permitiendo una adecuada manipulación, se realizo de la misma manera la grasa dorsal.

Molido; 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.

Mezcla; tanto la carne magra como la grasa, se mezclaron por el tiempo de 5 minutos a la vez que se agregaron los aditivos, condimentos y yogurt para obtener una masa homogénea y pastosa, la cual debe quedarse pegada a la mano como indicador de la textura adecuada.

Embutido; una vez obtenida la mezcla, se procedió a embutir en una tripa sintética de 60 mm de diámetro, luego fue atado en porciones de 50 cm. de largo con su respectiva identificación.

Ahumado; es el proceso que coadyuva a mejorar la calidad de los productos. Para el uso particular del salami se realizó por un lapso de 30 minutos a 60° C. y se dejo en reposo por un lapso de 1 hora.

Maduración; los primeros 10 días paso en cuarto con una temperatura de 10 a 16°C con una humedad de 70 a 75% luego de este lapso de tiempo se lavó los salamis con agua y sal con una proporción de 3:1 luego de esto paso a cuarto de maduración en donde se mantuvo a temperatura ambiente con su respectivo cuidado diario, todo esto duró tres meses.

Tajado; luego de proceso de maduración se retiro la envoltura y se procedió al tajado, los mismos se envió 125 g de muestras al laboratorio, Diseño Completamente al Azar y el resto se utilizo para la degustación.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

3.2 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 cloro y con detergentes especializados. Esta limpieza se la realizó permanentemente antes de la elaboración de cada lote de producción (que corresponden a las diferentes repeticiones de los tratamientos experimentales), con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar que agentes patógenos alteren el producto elaborado.

4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Los análisis de laboratorio fueron realizados con el propósito de conocer el contenido nutricional, microbiológico y la valoración organoléptica de cada una de las muestras que fueron obtenidas una vez elaborado el producto.

4.1 Análisis Bromatológica

Para el control de los parámetros bromatológicos del salami se tomaron muestras de 125 g y fue enviado a Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (CETLAP), responsable técnico Ing. Lucia Silva, para la determinación del contenido de humedad, proteína, grasa y cenizas.

4.2 Análisis Microbiológica

La calidad microbiológica del producto terminado se tomó una muestra de 125 g, las cuales fueron enviadas a Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (CETLAP), responsable técnico Ing. Lucia Silva para la determinación de Aerobios totales, Enterobacterias y *Escherichiacoli*, expresada en UFC/g.

4.3 Análisis Organoléptica

Para la obtención de los resultados organolépticos, se propuso los siguientes parámetros:

Color:	5 puntos.
Olor:	5 puntos.
Textura:	5 puntos.
Sabor:	5 puntos.
Total:	20 puntos.

En la evaluación de las características organolépticas se siguió el siguiente procedimiento:

Se coordinó con el director de tesis, para seleccionar el panel de degustadores no entrenados. Luego de esto se dio a conocer las escalas de valoración de acuerdo al criterio del degustador, en la encuesta que se indica en el (anexo 1), en la que se pide valorar las muestras en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida.

Además los degustadores debían cumplir con ciertas normas como: que exista estricta

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

individualidad entre ellos para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano agua, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

Posteriormente se tomo 100 a150 gramos de salami como muestras de cada uno de los tratamientos y repeticiones, se coloco en un plato desechable previamente identificado.

Este proceso se repitió en cada sesión, con todos los resultados obtenidos se procedió a la evaluación estadística de acuerdo a la prueba de Ratting Test (Witting, E. 1981).

4,4 Análisis Productivo

En los parámetros productivos se consideraron los pesos de los salamis antes y después del proceso de ahumado y maduración, valores que permitieron establecer su diferencia de peso que representa la pérdida de peso por efecto de la maduración, y que representa la reducción de peso, que es expresada en porcentaje, y que su cálculo se basa en el siguiente propuesto:

$$\text{Reducción de peso, \%} = \frac{\text{Peso del salami después de la maduración}}{\text{Peso del salami antes de la maduración}} \times 100$$

4.5 Análisis Económico

El costo de producción se determinó sumando todos los gastos incurridos en la producción del salami y dividirla para la cantidad total obtenida en cada uno de los tratamientos.

El beneficio/costo, se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos realizados.

5. RESULTADOS

5.1 Análisis bromatológico

Los resultados de los análisis bromatológicos del salami elaborando con diferentes niveles de yogurt natural como cultivo iniciador, se reporta en el cuadro 1.

Cuadro 5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DEL SALAMI ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL.

Parámetro	Niveles de yogurt natural				Error	
	0%	1%	2%	3%	estándar	Prob.
Humedad, %	38,39	a 39,10	a 39,30	a 39,74	a 0,284	0,430
Materia seca, %	61,62	a 60,90	a 60,70	a 60,26	a 0,284	0,430
Proteína, %	16,50	c 16,80	bc 17,15	ab 17,35	a 0,096	0,000
Grasa, %	28,88	a 28,93	a 28,97	a 29,02	a 0,121	0,987
Cenizas, %	3,36	a 3,37	a 3,35	a 3,71	a 0,077	0,296

Fuente: Autor

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

5.1.1 Contenido de humedad

El contenidos de humedad del salami no varió estadísticamente ($P>0,05$), por efecto de los niveles de yogurt natural empleados, por cuanto los valores determinados fluctuaron entre 38,39 y 39,74%, que corresponden a los salamis del grupo control (sin yogurt) y en los que se utilizaron el 3% del yogurt natural, respectivamente, por lo que se considera que al utilizar el yogurt en la elaboración del salami, el contenido de humedad no se incrementa, debido a que las bacterias lácticas se utilizan como cultivos iniciadores en la elaboración y conservación de productos cárnicos fermentados, por lo que además de contribuir en la biopreservación de los alimentos, mejoran las características sensoriales como el sabor, olor y textura (Carr, F. et al. 2002).

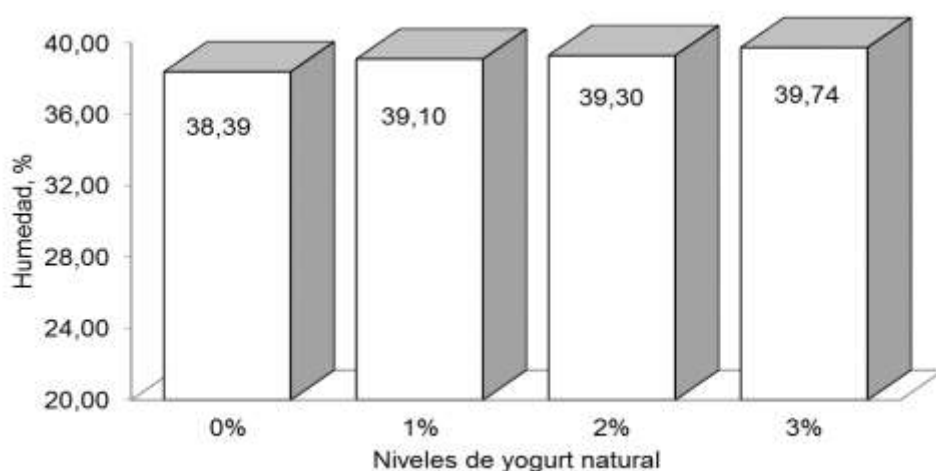


Gráfico 1. Contenido de humedad (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural.

Los contenidos de humedad determinados guardan relación con los requisitos exigidos por el INEN (2010), en la Norma NTE INEN 1343:96, donde se indica que los salamis madurados, deben poseer como máximo el 40% de humedad, además, estos valores se aproximan a los encontrados por Ortiz, M. (2008), quien al utilizar diferentes tipos de ahumados en la elaboración de salami, determinó un contenido de humedad del 42,92% al conservarlo con ahumado templado, por lo que se considera que las variaciones entre estas respuestas pueden estar supeditadas al periodo de maduración, en el cual generalmente se reduce el contenido de humedad y por consiguiente su peso.

5.1.2 Contenido de materia seca

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Las medias del contenido de materia seca del salami, no fueron diferentes estadísticamente ($P>0,05$), por efecto de los niveles del yogurt natural empleados, por cuanto se registró contenidos de 60,26% con el empleo del 3% del yogurt a 61,62% en los salamis que se elaboraron sin yogurt, cantidades que guardan relación con los requisitos establecidos por el INEN (2010), en la Norma NTE INEN 1343:96 , ya que en esta norma, se indica que los salamis madurados, deben poseer como máximo el 40% de humedad, por consiguiente su contenido de materia seca debe ser del 60%, en cambio son ligeramente superiores con respecto al trabajo realizado por Ortiz, M. (2008), quien al utilizar diferentes tipos de ahumados, señaló que este producto presentó un contenido de 58,08% de materia seca, variación que dependió del tipo de ahumado empleado, y del tiempo de periodo de maduración.

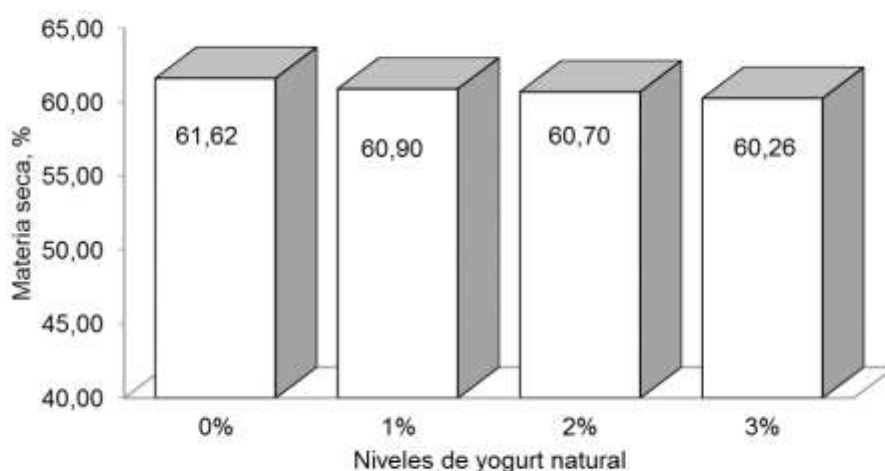


Gráfico 2. Contenido de materia seca (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural.

5.1.3 Contenido de proteína

La utilización de los niveles de yogurt natural en la elaboración del salami, influyeron estadísticamente ($P<0,01$), en el contenido de proteína, por cuanto a medida que se incrementó la cantidad de yogurt el contenido proteico del salami también se eleva, por cuanto los valores determinados fueron de 16,50 % en el salami del grupo control (sin yogurt), 16,80 % cuando se utilizó el nivel 1 %, 17,15 % con el 2 % de yogurt y de 17,35 % con el nivel 3 %, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativa que se reporta en el gráfico 1, de donde se desprende que por cada unidad adicional de yogurt natural que se emplea en la elaboración del salami, el contenido de proteína se eleva en 0,29 unidades.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

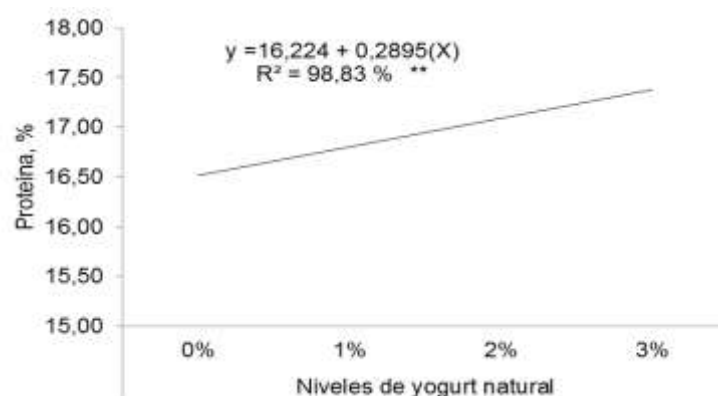


Gráfico 3. Comportamiento del contenido de proteína (%), en el salami por efecto del empleo de diferentes niveles de yogurt natural.

Los resultados obtenidos, si se compara con los valores exigidos por el INEN (2010), en su Norma NTE INEN 1343:96, que indica que el salami madurado debe contener como mínimo el 14% de proteína, este porcentaje es superado aproximadamente en 3 puntos, lo que denota que este tipo de producto cárnico es altamente nutritivo.

5.1.4 Contenido de grasa

El contenido de grasa de los salamis fueron entre 28,88 y 29,02%, determinados en los salamis elaborados sin yogurt natural y en los que se emplearon el 3% del yogurt, que estadísticamente no son diferentes ($P > 0,05$), por lo que se puede señalar que el uso del yogurt natural como acelerador del proceso fermentativo de los productos cárnicos madurados no modifican su contenido graso, sino que estos depende de la cantidad de materia grasa empleada, por el contrario, al adicionar las bacterias lácticas adquieren propiedades sensoriales características en cuanto a sabor, aroma, apariencia, textura y consistencia, además de una vida de anaquel y seguridad higiénica mayor (Messens, W. et la. 2002).

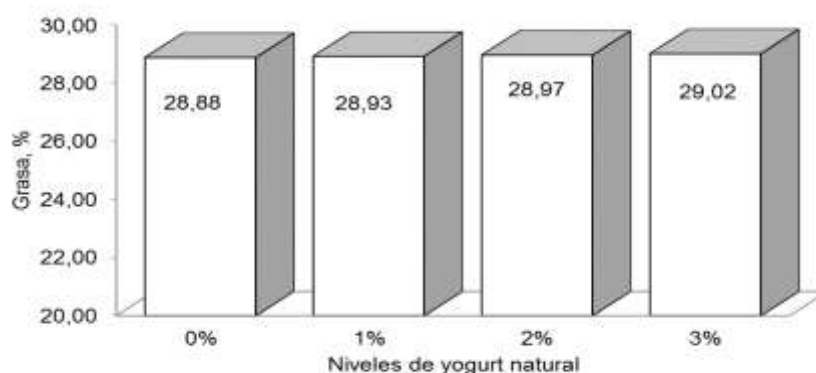


Gráfico 4. Contenido de grasa (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural

5.1.5 Contenido de cenizas

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

En el contenido de cenizas, las medias determinadas no presentaron diferencias significativas ($P>0,05$) por efecto de los niveles de yogurt natural, por cuanto los valores determinados fluctuaron entre 3,35 y 3,71 %, registrados en los salamis elaborados con la adición del 2 y 3%, respectivamente, por lo que se considera que la cantidad de yogurt natural utilizada como acelerador de la fermentación, no incrementa el contenido de cenizas o minerales, por lo que las cantidades de cenizas determinadas en el salami obtenido se encuentran dentro de las recomendaciones realizadas por el INEN (2010), en su Norma NTE INEN 1343:96, que señala que el salami madurado deben contener un máximo del 4 % de cenizas.

5.2 Análisis organoléptico

Las respuestas de los análisis organoléptica del salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural como acelerador de la fermentación se reportan en el cuadro 6, 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.

Cuadro 6. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICAS DEL SALAMI ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL.

	Niveles de yogurt natural										
Parámetro	0%		1%		2%		3%		F&		Ftab.
Color, 5 puntos	3,38	a	3,88	a	3,63	a	3,88	a	4,125	4,900	Ns
Olor, 5 puntos	3,75	a	4,13	a	3,56	a	3,75	a	2,552	4,900	Ns
Textura, 5 puntos	3,50	a	4,00	a	4,13	a	4,13	a	2,488	4,900	Ns
Sabor, 5 puntos	3,69	a	4,13	a	4,00	a	4,25	a	2,157	4,900	Ns
Total, 20 puntos	14,31	b	16,13	a	15,31	ab	16,00	a	5,933	4,900	*

Fuente: Autor

Ftab: valor tabular de F.

Prob. $>0,05$: no existen diferencias estadísticas.

Prob. $<0,01$: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba Ratting Test.

5.2.1 Color

En los análisis del color del salami, tomando como referencia una puntuación de 5 puntos, las calificaciones asignadas no fueron diferentes estadísticamente ($F\& < Ftab$), por efecto de los niveles de yogurt natural utilizados, aunque numéricamente se observó una ligera preferencia por los salamis elaborados con los niveles 1 y 3% de yogurt natural que recibieron una calificación de 3.88 puntos, en cambio los salamis del grupo control (sin yogurt), alcanzaron 3.38 puntos, recibiendo estas calificaciones debido a que el color de los salamis varió ligeramente entre el color rojo oscuro a un rojo ligeramente rosado en los que se incorporaron

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

el yogurt, todos con fracciones de grasa en la evidencia, pero en general se confirma lo reportado por Sánchez. M. (2010), quien señala que el color que predomina en la textura del salami es el rojo, es decir, color carne, pero en la medida que un producto cárnico permanece más tiempo en la cámara de maduración va perdiendo humedad y por consiguiente va aumentando la intensidad del color.

5.2.2 Olor

La análisis del olor de los salamis, presentaron el mismo comportamiento que la característica del color, es decir, no hubo diferencias estadísticas ($F < F_{tab}$), entre las puntuaciones asignadas, a pesar de que estas fluctuaron entre 3,56 y 4,13 puntos, y que corresponden a los salamis elaborados con el 2 y el 1% de yogurt natural, en su orden. El análisis de esta característica concuerda con lo reportado por Sánchez. M. (2010), quien indica que el salami posee un aroma a carne madurada, con notas de aromas lácteos sumado a los olores aportados por la mezcla de diferentes tipos de especias.

5.2.3 Textura

Tomando en consideración lo que señala Velasco, L. (2010), quien indica que la textura, es el reflejo de la estructura del alimento, su evaluación es muy compleja y se realiza mediante indicadores como la fracturabilidad, dureza, cohesividad, adhesividad, elasticidad, gomosidad y masticosidad, de las cuales la de mayor importancia son la dureza y masticosidad, por lo que en base a esto, al evaluarse esta característica en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural, las valoraciones a la textura asignadas por los catadores no fueron diferentes estadísticamente ($F < F_{tab}$), sin embargo numéricamente una mayor puntuación recibieron los salamis en los que se utilizaron el 2 y el 3% de yogurt natural, ya que presentaron una mayor elasticidad y masticosidad por lo que les asignaron puntuaciones de 4,13 puntos sobre 5 de referencia, en ambos casos, en cambio los salamis del grupo control presentaron una textura menos elástica por lo que recibieron una calificación de 3,50 puntos.

5.2.4 Sabor

Los análisis del sabor que recibieron los salamis, no difieren estadísticamente ($F < F_{tab}$) por efecto de los niveles de yogurt natural empleados, por cuanto las calificaciones alcanzadas fueron de 3,69 a 4,25 puntos sobre 5 de referencia, y que corresponden a los salamis del grupo control y a aquellos elaborados con el 3% de yogurt, respectivamente, respuestas que confirman lo señalado por Varnam, A. et al. (2008), quienes reportan que los embutidos fermentados o madurados se caracterizan por su sabor fuerte y picante, y en muchos casos, por su textura chiclosa, características que se producen como consecuencia de la fermentación bacteriana, que dan lugar al ácido láctico y otros compuestos, de ahí que la calificación del salami con el empleo del yogurt natural como precursor de la fermentación, presentó una

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

mayor aceptación por parte de los consumidores, ya que el yogurt al contener las bacterias lácticas propician mejores características sensoriales en cuanto a sabor, aroma, apariencia y textura, además de una vida de anaquel y seguridad higiénica mayor (Messens, W. et al. 2002).

5.2.5 Análisis Organoléptico Total

Análisis organoléptica total, tiene relación directa con los atributos color, olor, sabor y textura, es por eso que este parámetro es de importancia porque permite establecer diferencias entre los tratamientos analizados por los catadores (Rodríguez, V. 2011); por lo que las valoraciones totales asignadas al yogurt presentaron diferencias significativas ($F > F_{tab}$), por efecto de los niveles de yogurt natural empleados, presentando los catadores mayor preferencia por el salami elaborados con el 1 y 3% de yogurt, ya que recibieron una calificaciones de 16,13 y 16,00 puntos sobre 20 de referencia, respectivamente, a diferencia de los salamis del grupo control (sin yogurt), que los evaluaron con 14,31 puntos, por lo que de acuerdo al análisis de la regresión se estableció una tendencia cúbica altamente significativa (gráfico 9), que determina que la aceptabilidad del yogurt se mejora cuando se utiliza el 1% de yogurt, reduciéndose esta aceptabilidad cuando se incrementa al 2%, pero con niveles superiores su aceptación se mejora.

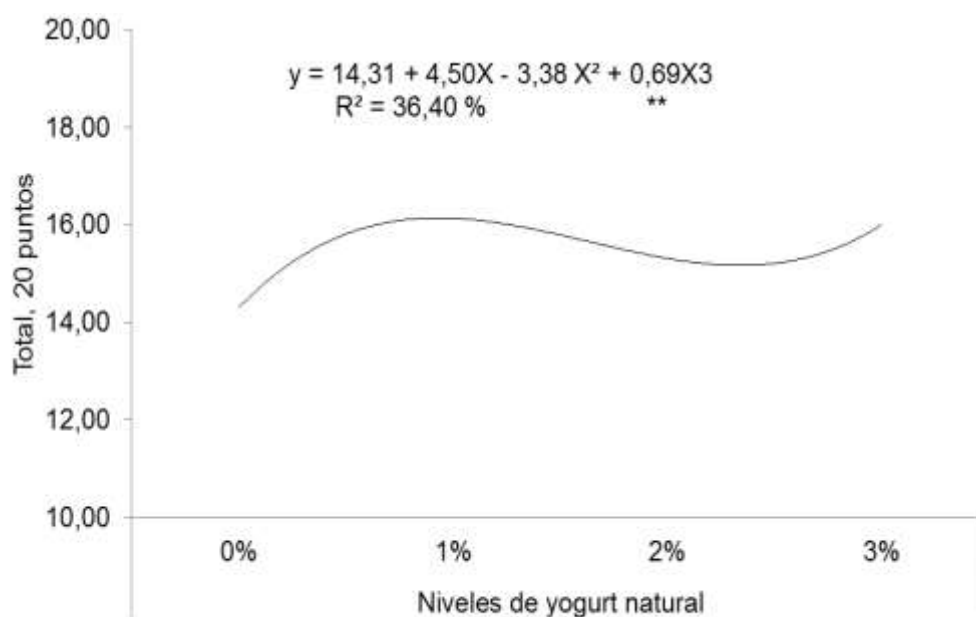


Gráfico 6. Comportamiento de análisis organoléptica total (sobre 20 puntos), del salami por efecto del empleo de diferentes niveles de yogurt natural.

De acuerdo a la escala de análisis de los alimentos propuesta por Witting, E. (1981), se establece que los salamis elaborados con diferentes niveles de yogurt natural, tienen mayor

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

preferencia que los salamis del grupo control (sin yogurt), por cuanto las valoraciones que les corresponden son de Muy Buenas en los casos del empleo del yogurt natural y Buenas, al salami del grupo control cumpliéndose por tanto, lo que indica Sánchez. M. (2010), en que los cambios en la composición, sabor, olor y color que tienen lugar en los productos cárnicos fermentados se deben fundamentalmente a la microbiota natural o añadida, como las bacterias lácticas, que favorecen los cambios que se producen en el producto durante la fermentación y maduración, además de que se ejerce una actividad enzimática intensa, favorable para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos, que pidieran alterar la salud de los consumidores.

5.3 Análisis microbiológico

En el cuadro 7, se resume la calidad microbiológica de los salamis elaborados con diferentes niveles de yogurt natural.

Cuadro 7. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICAS DEL SALAMI ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL.

Niveles de yogurt natural	Aerobios totales, UFC/g				Enterobacterias, UFC/g				<i>Escherichiacoli</i> , UFC/g	
	Media	D. est.			Media	D. est.				
0%	1315	±	2,31	A	1,22	±	0,21	a	Ausencia	
1%	1489	±	5,71	A	1,93	±	0,30	a	Ausencia	
2%	1450	±	5,36	A	1,71	±	0,21	a	Ausencia	
3%	1422	±	3,71	A	1,45	±	0,24	a	Ausencia	
Error estándar	1,027				0,060					
Prob.	0,896				0,399					

Fuente: Lliguilema, J. (2013).

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey.

5.3.1 Aerobios totales

La presencia de Aerobios totales en los salamis elaborados, no registraron diferencias estadísticas ($P>0,05$) entre las medias determinadas, por efecto de los niveles de yogurt empleados, por cuanto las cantidades encontradas variaron entre 1315±2,31 y 1489±5,71 UFC/g, determinados en los salamis del grupo control y en los que se emplearon el 1% del yogurt, respectivamente (gráfico 10), por lo que al parecer el yogurt empleado por sus bacterias

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

lácticas no aportó un medio favorable para el control de los microorganismos aerobios, sino que se pone de manifiesto lo señalado por Fuentes, A. (2010), quien señala que la finalidad principal del análisis microbiológico es reflejar la calidad sanitaria de un alimento, las condiciones de manipulación, las condiciones higiénicas de la materia prima; por cuanto un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas; de la misma manera, un recuento elevado no significa presencia de flora patógena, por lo que en base a los resultados obtenidos, las cantidades determinadas se consideran bajas, ya que según Pose et al., (2004), en el recuento total de aerobios, se incluyen todas las bacterias, mohos y levaduras.

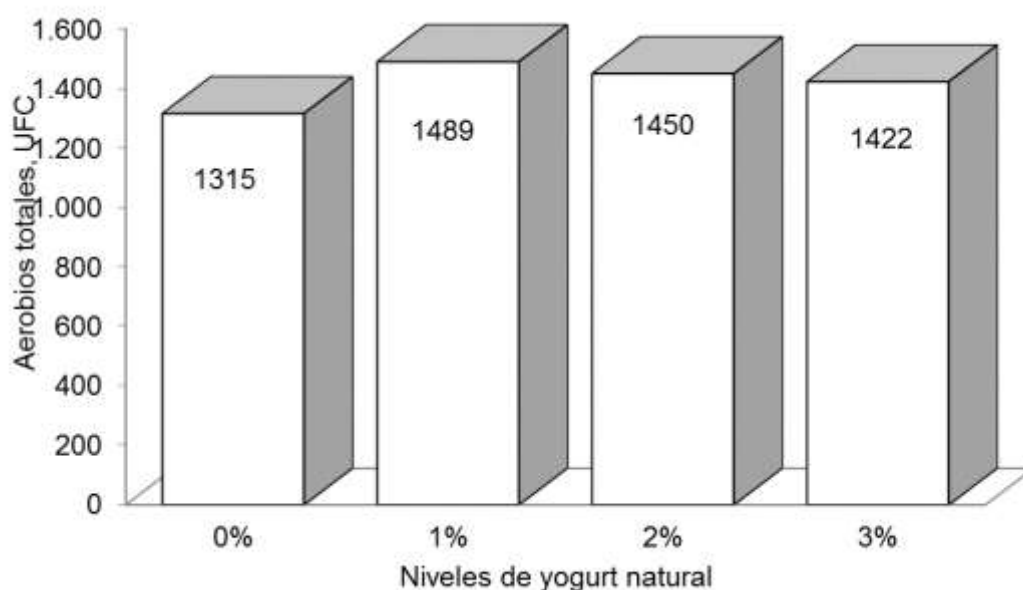


Gráfico 7. Presencia de Aerobios totales (UFC/g), en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural

5.3.2 Escherichia coli

Con respecto a la presencia de *Escherichiacoli*, el reporte de los resultados del laboratorio determinaron su ausencia en todas las muestras analizadas; por lo que se considera que este producto es apto para el consumo humano, debido a que se elaboraron bajo un estricto control sanitario y la presencia de aerobios totales pudo deberse a la calidad de la materia prima, la misma que se adquirió de los mercados locales, donde poco o nada hacen por tener un control sanitario adecuado para prevenir la contaminación microbiológica, pero que en todo caso al ser un producto fermentado mediante la producción indirecta de ácido láctico y el bajo pH que adquiere, la carga microbiana encontrada se considera baja y están dentro de los límites permisibles para no afectar la salud de los consumidores.

5.3.3 Enterobacterias

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Con relación al número de Enterobacterias las cantidades encontradas en los salamis fueron pequeñas y no presentan diferencias estadísticas entre sí ($P>0,05$), ya que se observaron entre $1,22\pm0,21$ y $1,93\pm0,30$ UFC/g en los salamis del grupo control y en los que se emplearon el 1% del yogurt, respectivamente (gráfico 11), valores que son inferiores al nivel de referencia del INEN (2010), que se reporta en la Norma NTE INEN 1343:96, donde se indica que el máximo permitido de Enterobacterias en el salami es de $1,0 \times 10^2$ UFC/g, lo que demuestra que las bacterias productoras de ácido láctico necesarias en la fermentación del salami provoca un descenso en el pH del producto creando condiciones desfavorables para la proliferación de otros microorganismos como las Enterobacterias y algunos patógenos (Rodríguez, V. 2011).

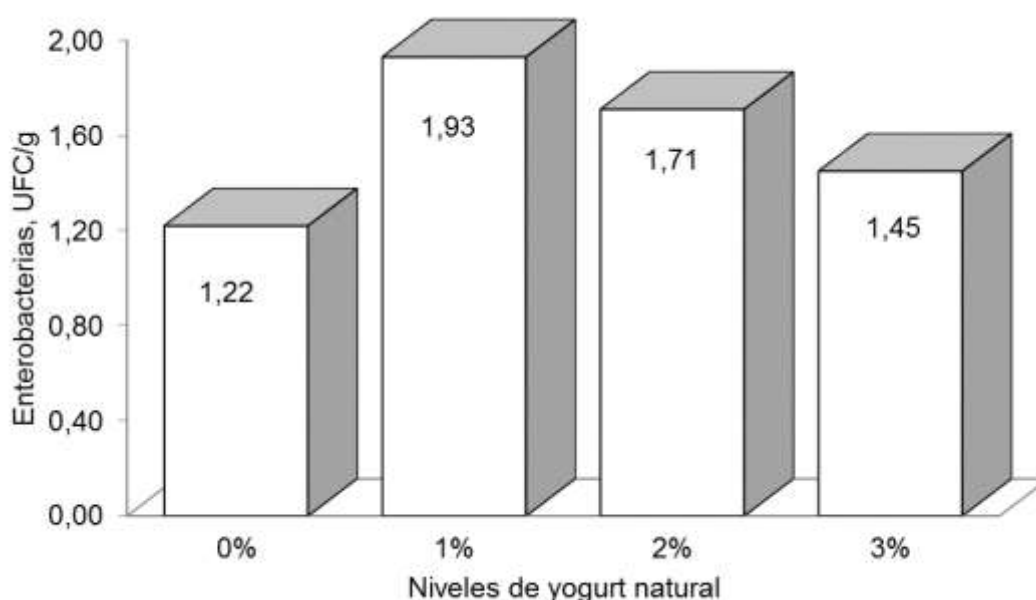


Gráfico 8. Presencia de Enterobacterias (UFC/g), en el salami elaborado con diferentes niveles de yogurt natural.

5.4 Análisis productivo

Los resultados del análisis productivo de la elaboración de salami se reportan en el cuadro 8, de los cuales los de mayor importancia son los pesos finales y la reducción de peso por efecto del proceso de maduración.

Cuadro 8. ANÁLISIS PRODUCTIVO DEL SALAMI ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL.

Niveles de yogurt natural	Error
---------------------------	-------

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

Parámetro	0%	1%	2%	3%	estándar	Prob.
Peso inicial, kg	2,85	a 2,84	a 2,83	a 2,84	a 0,007	0,891
Peso final, kg	1,57	a 1,61	a 1,58	a 1,63	a 0,023	0,836
Pérdida de peso, kg	1,28	a 1,23	a 1,25	a 1,21	a 0,027	0,848
Reducción de peso, %	44,94	a 43,29	a 44,25	a 42,68	a 0,883	0,841

Fuente: Autor

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

5.4.1 Pesos

Los pesos de los salamis por unidad experimental, al terminar el proceso de elaboración fueron entre 2,83 y 2,85 kg, para presentar luego del proceso de fermentación y maduración, que duró 90 días, pesos que no difirieron estadísticamente ($P>0,05$), aunque numéricamente se encontró que los salamis del grupo control y lo que se elaboraron con el 2% de yogurt presentaron menores pesos (1,57 y 1,58 kg, en su orden), que cuando se emplearon los niveles 1 y 3% , con los cuales se obtuvo las respuestas más altas, diferencias que aunque son pequeñas tienen un impacto considerable en la utilidad económica que se genera de esta actividad productiva.

5.4.2 Reducción de peso

Las pérdidas de peso de los salamis registradas en los salimas, no registran diferencias estadísticas ($P<0,05$), por efecto de los niveles de yogurt natural utilizados en su elaboración, por la reducción del peso entre 1,21 y 1,28 kg por unidad experimental, en los salamis elaborados con el nivel 3% de yogurt y en los del grupo control, en su orden, reducciones de peso que porcentualmente serían en el orden del 42,68 y 44,94%, respectivamente, respuestas que denotan que cuando se emplea el yogurt esta pérdida de peso numéricamente es menor que en los salamis del grupo control, y que puede deberse a las bacterias lácticas contenidas en el yogurt, las mismas que facilitan la acumulación de ácido láctico y otros ácidos orgánicos, lo que a su vez permite que el pH del producto baje, (Vázquez, S. et al. 2009). Además, el valor de pH ejerce influencia sobre la cesión de agua por parte de la carne. Si el pH se encuentra en la proximidad del punto isoelectrico, el musculo cede la máxima cantidad de humedad, el embutido se seca entonces de forma óptima, ganando consistencia y capacidad de conservación, siendo normal, que durante la desecación, estos embutidos pierden alrededor del 30 al 40% de su peso inicial (Price, J. 2004).

5.5 Análisis económico

El análisis del indicador beneficio/costo , determinó la mejor respuesta económica al utilizar el 3% de yogurt en la elaboración de salami, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo (B/C) de

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

1,21, que representa una utilidad de 21 centavos por cada dólar gastado, seguido por el empleo del nivel 1%, con un B/C de 1,19, mientras con el tratamiento control (sin yogurt) su B/C se redujo a 1,15, es decir se obtuvo una utilidad de apenas 15 centavos por dólar gastado, por lo que se puede recomendar utilizar en la elaboración de salami el 3% de yogurt natural como acelerador de la fermentación y maduración, ya que a más de presentar bajos costos de producción, un incremento en el contenido de proteína y muy buena aceptación por parte de los consumidores, las rentabilidades alcanzadas son alentadoras, lo que hace de la industria cárnica una empresa prometedora, debido a las rentabilidades económicas altas que se alcanza, así como también permite proveer de alimentos innovadores altamente proteicos, lo cual puede solucionar en parte el déficit alimentario existente debido al crecimiento poblacional existente.

Cuadro 9. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SALAMI ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE YOGURT NATURAL.

Ingredientes.	Costo/unidad (dólares)	Niveles de yogurt natural			
		0,0%	1,0%	2,0%	3,0%
Carne de bovino, kg.	3,96	8,32	8,20	8,08	7,96
Grasa de cerdo, kg.	2,64	2,38	2,38	2,38	2,38
Yogurt natural, lt.	2,50	0,00	0,08	0,15	0,23
Sal, kg.	0,50	0,03	0,03	0,03	0,03
Curasol, kg.	16,00	0,10	0,10	0,10	0,10
Fosfatos, kg.	14,00	0,15	0,15	0,15	0,15
Pimienta blanca, kg.	3,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Ajo en polvo, kg.	4,00	0,02	0,02	0,02	0,02
Coñac, lt.	25,00	0,70	0,70	0,70	0,70
Sazona todo, kg.	2,50	0,02	0,02	0,02	0,02
Tripa para embutir.	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hilo.	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25
Uso de equipos.		2,00	2,00	2,00	2,00
Egresos Totales, \$.		14,97	14,92	14,88	14,84
Peso salami madurado/parada, kg.		1,57	1,61	1,58	1,63
Costo prod./kg de salami, \$.		9,53	9,27	9,42	9,10
Precio de venta, \$/kg.		11,00	11,00	11,00	11,00
Ingresos totales, \$.		17,27	17,71	17,38	17,93
BENEFICIO/COSTO.		1,15	1,19	1,17	1,21

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye:

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

- El empleo del yogurt natural debido al contenido de bacterias ácido lácticas que actúan como aceleradoras de la fermentación en la elaboración de salami, mejora el aporte proteico al utilizar 3% de yogurt natural.
- El 3% de yogurt presentó la mayor aceptabilidad por parte de los degustadores, alcanzando una calificación de Muy Buena de 16 sobre 20 puntos de referencia.
- Los análisis microbiológicos realizados en los productos terminados, indicaron la presencia de Aerobios totales y Enterobacterias en cantidades por debajo de las exigidas por las Normas INEN (2010), por cuanto los promedios determinados fueron de 1419 y 1,58 UFC/g, respectivamente, por lo que se considera que el salami es apto para el consumo humano.
- Con el empleo del 3% del yogurt natural en la elaboración de salami, se obtuvo una rentabilidad económica de 21%.

Por lo que se recomienda:

- Elaborar salami empleando en su formulación el 3% de yogur natural, por cuanto, se incrementa el contenido proteico, mejora la aceptabilidad por parte de los degustadores, se disminuye los costos de producción y se eleva su rentabilidad económica.
- Replicar el presente trabajo, de la elaboración de salami con yogur natural, para realizar los resultados obtenidos con la utilización de cultivos starter (caldo de bacterias fermentadoras), para poder establecer la utilización del yogurt, puesto que el yogurt es considerado como un alimento probiótico, que puede contribuir con beneficios en la salud de los consumidores.
- Promover el consumo de salami elaborado con yogurt por ser un alimento proteico, libre de agentes patógenos debido a que posee beneficios, para la salud de los consumidores.

7. LITERATURA CITADA

1. APANGO, A. 2012. Elaboración de productos cárnicos. Sistema Integral de Servicios al Agro del Colegio de Postgraduados, México. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx>.
2. ARNAU, J. 2011. Problemas de los embutidos crudos curados. Girona, España. Disponible en <http://es.centa.cat>.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo

3. CARR, F., CHILL, D. AND MAIDA, N. 2002. The lactic acid bacteria: A literature survey. *Critical Reviews in Microbiology*. 28(4): pp 281 - 370.
4. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 2010. Carne y productos cárnicos. Salame. Requisitos. Norma NTE INEN 1343:96. Quito, Ecuador.
5. <http://www.eufic.org>. 2012. Las bacterias ácido-lácticas y su uso en la alimentación.
6. MESSENS, W. Y DE VUYST, L. 2002. Inhibitory substances produced by *Lactobacilli* isolated from sourdoughs-a review. *International Journal of Food Microbiology*. 72. pp 31 - 43.
7. ORTIZ, M. 2008. Utilización de cuatro tipos de ahumado (frío, caliente, templado y líquido), en la conservación del salame. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 36-65.
8. PRICE, J. 2004. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2a ed. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp: 433 a 435.
9. SÁNCHEZ. M. 2010. Productos cárnicos. Alimentos curados. Salamis. Ingredientes. Clasificación. Disponible en <http://www.productoscarnicos.com>.
10. VARNAM, A. Y SUTHERLAND, J. 2008. Carne y productos cárnicos. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp: 307 – 346
11. VÁZQUEZ, S., SUÁREZ, H. Y ZAPATA, S. 2009. Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias ácido lácticas en la conservación de la carne. *Revista Chilena de Nutrición* N° 36. pp64 – 72.
12. VELASCO, L. 2010. Efecto de la adición de cultivos iniciadores en el perfil de textura de embutidos cárnicos madurados. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en <http://www.smbb.com.mx>.

¹Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

²Ingeniero Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrícolas

³Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de alimentos

⁴Ingeniero Agropecuario Industrial, Magister en gestión de la producción de flores y frutas andinas

⁵Bioquímica farmacéutica, Magister formulación y gerencia de proyectos para el desarrollo