



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

**“UTILIZACIÓN DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE EN LA
ELABORACIÓN DE SALAME”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

AUTOR:

MAURICIO FABIAN FLORES JARAMILLO

Riobamba – Ecuador

2014

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. José Miguel Mira.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Manuel Zurita López.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Hernán Patricio Ruiz Mármol.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 05 de Marzo de 2014.

AGRADECIMIENTO

Al ver ya muy cerca el final del camino emprendido queda solamente agradecer a todos quienes nos ayudaron y compartieron los momentos de alegría y trabajo.

A Dios por regalarme la oportunidad de vida, a mis padres y hermanos por haberme enseñado día a día que el sacrificio, la perseverancia y la honradez son el camino seguro a la realización personal.

Al cuerpo docente de la Escuela de Ingeniería en Industrias Agropecuarias y en especial a los docentes: Ing. Patricio Ruíz y al Ing. Manuel Zurita por su paciencia y dedicación a enseñar.

DEDICATORIA

A mi padre, Sr. Manuel Flores y a mi madre Patricia Jaramillo por darme siempre su amor y comprensión incondicional para alcanzar la meta propuesta. A mis hermanos Johnatan y David porque siempre me brindaron su apoyo.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|----------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| I <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. MUSCULO CÁRNICO | 3 |
| B. LAS FIBRAS MUSCULARES | 3 |
| C. TEJIDO ADIPOSO | 4 |
| D. TEJIDO CONECTIVO | 4 |
| 1. <u>El Colágeno</u> | 4 |
| 2. <u>La Elastina</u> | 4 |
| 3. <u>La Reticulina</u> | 5 |
| E. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MUSCULO | 5 |
| F. LA CARNE | 6 |
| 1. <u>Definición de carne según el INEN</u> | 6 |
| 2. <u>Definición de carne según el Codex Alimentario</u> | 6 |
| 3. <u>Tipos de carne</u> | 7 |
| a. Carne roja | 7 |
| b. Carne blanca | 7 |
| G. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE | 8 |
| H. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CARNE | 11 |
| I. LECHE EN POLVO | 12 |
| 1. <u>Historia</u> | 13 |
| 2. <u>Procesado</u> | 13 |
| 3. <u>Clasificación</u> | 14 |
| 4. <u>Características Sensoriales</u> | 14 |
| 5. <u>Características nutritivas</u> | 15 |
| 6. <u>Usos</u> | 15 |
| J. EMBUTIDOS | 16 |
| 1. <u>Clasificación de los embutidos</u> | 16 |
| a. Embutidos crudos | 17 |

| | | |
|----|--|----|
| b. | Embutidos escaldados | 17 |
| c. | Embutidos cocidos | 18 |
| K. | EL SALAME | 18 |
| 1. | <u>Tipos de salame</u> | 18 |
| a. | Salami de Felino | 18 |
| b. | Salami de Milano | 19 |
| c. | Salami Veronese | 19 |
| d. | El Salami de Fabriano | 19 |
| e. | El Salami napolitano (o Napoli) | 20 |
| 2. | <u>Elaboración de Salame</u> | 20 |
| a. | Carne | 20 |
| b. | Sal | 20 |
| c. | Sal Nitro | 21 |
| d. | Azúcar | 21 |
| 3. | <u>Tripas</u> | 21 |
| a. | Tripas naturales | 21 |
| b. | Tripas artificiales | 22 |
| 4. | <u>Especias y condimentos</u> | 22 |
| 5. | <u>Sustancias ligantes</u> | 22 |
| a. | Plasma sanguíneo | 23 |
| b. | Sangre completa | 23 |
| c. | Caseinato de calcio | 24 |
| d. | Leche magra en polvo | 24 |
| e. | Suero de leche deshidratada | 25 |
| f. | Harina de soya | 25 |
| g. | Proteína vegetal texturizada | 25 |
| h. | Proteína aislada de soya | 25 |
| L. | LAS FASES Y CUIDADOS EN LA ELABORACIÓN | 26 |
| M. | DISPOCIONES ESPECÍFICAS DEL INEN PARA SALAME | 27 |
| 1. | <u>Disposiciones generales</u> | 27 |
| 2. | <u>Disposiciones específicas</u> | 28 |
| 3. | <u>Requisitos</u> | 29 |
| N. | VALORACION ORGANOLEPTICA | 30 |
| 1. | <u>Generalidades</u> | 30 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| a. | Apariencia | 31 |
| b. | Sabor | 31 |
| c. | Textura | 31 |
| d. | Aroma | 32 |
| III. | <u>MATERIALES Y METODOS</u> | 34 |
| A. | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 34 |
| B. | UNIDADES EXPERIMENTALES | 34 |
| C. | MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 34 |
| 1. | <u>En la elaboración del salame</u> | 35 |
| a. | Equipos | 35 |
| b. | Materiales | 35 |
| c. | Materia prima | 35 |
| d. | Aditivos y condimentos | 36 |
| 2. | <u>Para la limpieza</u> | 36 |
| 3. | <u>En el laboratorio de Nutrición y Bromatología</u> | 36 |
| a. | Determinación de proteína | 36 |
| b. | Determinación de la humedad total | 37 |
| c. | Determinación de la materia seca | 37 |
| d. | Determinación del contenido de cenizas | 38 |
| e. | Determinación del extracto etéreo | 38 |
| 4. | <u>De oficina</u> | 38 |
| D. | TRATAMINETO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 39 |
| E. | MEDICIONES EXPERIMENTALES | 40 |
| 1. | <u>Análisis proximal</u> | 40 |
| 2. | <u>Análisis sensorial</u> | 40 |
| 3. | <u>Análisis económico</u> | 40 |
| F. | ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 40 |
| G. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 41 |
| 1. | <u>Formulación del salame</u> | 41 |
| 2. | <u>Elaboración de salame con adición de leche en polvo</u> | 42 |
| 3. | <u>Programa sanitario</u> | 43 |
| H. | METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN | 43 |
| 1. | <u>Valoración bromatológica</u> | 43 |
| a. | Procedimiento para la determinación de la materia seca | 43 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| b. | Procedimiento para la determinación de la grasa | 44 |
| c. | Procedimiento para la determinación de la proteína | 45 |
| d. | Procedimiento para la determinación de la cenizas | 45 |
| e. | Procedimiento para la determinación de la humedad | 46 |
| 2. | <u>Valoración organoléptica</u> | 46 |
| 3. | <u>Análisis económico</u> | 47 |
| IV. | <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 49 |
| A. | VALORACIÓN BROMATOLÓGICA DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE | 49 |
| B. | EVALUACIÓN DEL EFECTO LIGANTE DE LA LECHE EN POLVO UTILIZADA EN DISTINTOS NIVELES (%) EN LA ELABORACIÓN DE SALAME | 55 |
| C. | EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO | 55 |
| 1. | <u>Color</u> | 55 |
| 2. | <u>Aroma</u> | 56 |
| 3. | <u>Sabor</u> | 56 |
| 4. | <u>Apariencia</u> | 56 |
| 5. | <u>Textura</u> | 57 |
| D. | EVALUACIÓN ECONÓMICA | 58 |
| 1. | <u>Costo de producción</u> | 58 |
| V. | <u>CONCLUSIONES</u> | 62 |
| VI. | <u>RECOMENDACIONES</u> | 63 |
| VII. | <u>LITERATURA CITADA</u> | 64 |
| | ANEXOS | |

RESUMEN

En el centro de Producción de Cárnicos ESPOCH, se avaluó la utilización de leche en polvo (2, 4 y 6%), como agente ligante en la elaboración de salame, frente a un tratamiento control (sin leche en polvo), se emplearon 24 unidades experimentales, con cuatro tratamientos y tres repeticiones por cada uno, en dos ensayos consecutivos, distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados evidencian que hubo diferencias estadísticas significativas determinándose que el uso de leche en polvo influyo en el valor nutritivo por cuanto el nivel 6% incremento el contenido de materia seca de 39,39 a 39,94 %; se reduce la humedad de 60,61 a 60,07 %; sin alterar el contenido de proteína, extracto etéreo y cenizas que presentaron un promedio de 17,3%, 18,15% y 3,3% respectivamente. En las características organolépticas los niveles de leche en polvo influyeron en el color del Salame, dando preferencia el nivel 6% con una calificación Muy Buena, mientras los otros tratamientos le correspondieron una calificación similar. En la valoración del efecto ligante se determinó que no existe un incremento significativo del mismo. Se obtuvo una rentabilidad en relación al beneficio/costo de 0,25 centavos por cada dólar invertido en la elaboración de Salame.

ABSTRACT

In the production of meat ESPOCH, it was valuated, the utilization of powdered milk (2, 4 and 6%), like binding agent in the salami making, face of a control treatment (without powdered milk), were used 24 experimental units, with four treatments and three repetitions by each one, in two consecutive essays, distributed under a completely randomized desing. The results demonstrate that there were statiscal meaningful differences determining that the utilization of powdered milk affect in the nutritional value because the level of 6% increase the content of dry matter from 39,39 to 39,94%; it is decreased the humidity from 60,61 to 60,07%; without modify the protein content, ether extract and ashes that presented an average of 17,3%, 18,15% and 3,3% respectively. In the organoleptic characteristics the level of powdered milk influenced in the salami color, giving preference the level 6% with a very good rate. While to others treatments corresponded then a similar rating. In the valuation of binding effect was determined that there is no a meaningful increase of itself. It was obtained a profitability in relation cost/benefit of 0,25 cents by each invested dollar in the salami making.

LISTA DE CUADROS

| N° | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1. | COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MÚSCULO DE LOS PRINCIPALES ANIMALES DE ABASTO. | 5 |
| 2. | COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE BOVINA (POR 100 G DE PORCIÓN COMESTIBLE DE CARNE MAGRA). | 10 |
| 3. | REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL SALAME. | 30 |
| 4. | REQUERIMIENTOS BROMATOLÓGICOS DEL SALAME. | 30 |
| 5. | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 39 |
| 6. | ESQUEMA DEL ADEVA. | 41 |
| 7. | FORMULACIÓN DE SALAME CON DIFERENTES NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE. | 41 |
| 8. | VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA. | 47 |
| 9. | VALORACION BROMATOLÓGICA DEL SALAME ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO (0, 2, 4, 6%). | 50 |
| 10. | ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL EFECTO LIGANTE DEL SALAME ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO. | 57 |
| 11. | VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SALAME ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LECHE EN POLVO. | 61 |

LISTA DE GRÁFICOS

| N° | | Pág. |
|----|--|------|
| 1. | REGRESION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD/MATERIA SECA (%) DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO FACTOR LIGANTE. | 51 |
| 2. | COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SALAME CON INCLUSIÓN DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE. | 52 |
| 3. | REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE. | 58 |

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Hoja guía para la evaluación organoléptica de la utilización de leche en polvo como agente ligante en la elaboración de salame.
2. Análisis estadístico bromatológico del salame con diferentes niveles de leche en polvo como agente ligante.
3. Análisis estadístico de la valoración organoléptica de la utilización de leche en polvo como agente ligante en la elaboración de salame.
4. Reporte de resultados del análisis bromatológico.

I. INTRODUCCIÓN.

En italiano salame significa 'embutido salado', es decir para recalcar su sabor salado, o para indicar el empleo de sal en su elaboración. En plural se usa la palabra salami. En la mayoría de los países hispanohablantes se usa salame para el singular, y salami para el plural. En el Cono Sur de América se usa el singular etimológico "salame" con el plural "salames".

Según la página web <http://www.wikipedia.org>. (2012), nos indica que el salame es un embutido en salazón que se elabora con una mezcla de carnes de vacuno y porcino sazonadas y que es posteriormente ahumado y curado al aire, similar al salchichón. 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 vacuno (vaca) y cerdo. También hay variedades que llevan sólo carne de vacuno. Es originario de Hungría y del norte de Italia.

Desde el punto de vista nutricional el salame es un producto alimenticio de alto valor proteico, presenta un considerable enriquecimiento vitamínico, en especial las vitaminas del complejo B, además de la presencia de sodio el potasio y el fosforo.

Las proteínas de este alimento perteneciente a la categoría de los embutidos, están formadas por aminoácidos como ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, arginina, cistina, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, prolina, serina, tirosina, treonina, triptofano y valina. Estos aminácidos se combinan para formar las proteínas del salami.

Ya que en la actualidad se ha visto la necesidad de ir mejorando los procesos de elaboración de los embutidos cárnicos para obtener productos de mejor calidad, y debido a que el salame al ser un embutido que no cuenta con un proceso de emulsificación, se ha visto la necesidad de utilizar leche en polvo como agente ligante, y esta al ser un compuesto natural, asegura a los consumidores de los

productos cárnicos un alimento completo tanto en requerimientos nutricionales, como en el cuidado de su salud y el de su familia.

Por lo expuesto se justifica la presente investigación ya que como profesionales en la industria agropecuaria, está bajo nuestra responsabilidad el investigar y utilizar las mejores técnicas de preparación de alimentos con el fin de garantizar y precautelar la salud del consumidor. En la presente investigación se evaluó el efecto ligante de la leche en polvo en la elaboración de salame y de acuerdo a los resultados que se obtengan recomendar el mejor nivel de adición de la misma para mejorar la ligación de este producto. Por lo mencionado anteriormente los objetivos que se plantean en la presente investigación son:

- Determinar el nivel más adecuado de leche en polvo (2, 4 y 6%), como agente ligante en la elaboración de Salame.
- Evaluar las características bromatológicas y organolépticas del producto en estudio.
- Determinar la rentabilidad del producto mediante el indicador beneficio/costo (B/C).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. MÚSCULO CÁRNICO

López, G. Carballo, B. y Madrid, A. (2001), indican que, el músculo constituye un tejido alta y específicamente organizado tanto morfológica como bioquímicamente, cuyo destino es producir energía química para convertirla en movimiento mecánico y trabajo.

B. LAS FIBRAS MUSCULARES

Mira, J. (1998), nos dice que la unidad estructural del músculo estriado es la fibra muscular, elemento polinucleado, formado de la fusión de más células durante el desarrollo embrionario.

Cada fibra en sección transversal es cilíndrica o irregularmente prismática. Su longitud es notable, variando de un milímetro en los músculos pequeños 10, 30cm o más en los músculos mas largos (Bortolami, Callegari y Beghelli, 1985), y un diámetro de 10-100 μ (Walls, 1960).

López, G. Carballo, B. y Madrid, A. (2001), indica que estas fibras están rodeadas por una membrana excitable eléctricamente denominada sarcolema. Mediante el sarcolema, las fibras musculares se unen o conectan al tejido conectivo, a través del cual el músculo ejerce su tracción. Una fibra, a su vez, esta formada por muchas miofibrillas paralelas, cada una de un diámetro de 1 μ m aproximadamente. Las miofibrillas (polinucleadas, con ribosomas, complejos de Golgi, mitocondrias y lisosomas), están sumergidas en el sarcoplasma, que es el fluido intracelular. El sarcoplasma contiene glucógeno, ATP, fosfocreatina y enzimas glucolíticas. Todo ello constituye el combustible con el que el músculo opera. Además, se encuentran muchas mitocondrias regularmente esparcidas, sobre todo en los músculos más activos.

C. TEJIDO ADIPOSEO

<http://www.ucsg.edu.ec>. (2007), dice que el tejido adiposo que algunos lo consideran de una forma especial de tejido conectivo, presenta maduración tardía, aparece al final del desarrollo del individuo cuando la cantidad de nutrientes exceden los requerimientos nutricionales. Su formación es la siguiente:

Inicialmente células no diferenciadas comienzan a almacenar pequeñas gotas de grasa que gradualmente van aumentando en tamaño y número hasta que forman un gran glóbulo de grasa que se adueña de casi todo el espacio de la célula y mueve al núcleo y las demás inclusiones a la orilla de la célula. La cantidad de protoplasma en estas células es muy limitadas y solo se encuentra en una capa delgada alrededor del glóbulo de grasa.

D. TEJIDO CONECTIVO

<http://www.ucsg.edu.ec>. (2007), dice que el tejido conectivo son bandas compuestas por haces de tres proteínas, el colágeno, la elastina y la reticulina.

1. El Colágeno

Es el principal elemento del tejido conectivo; es la proteína individual más abundante en el organismo animal, comprende del 20 al 25% de la proteína total, se encuentra profusamente distribuida en los huesos, y en los tendones, paredes de la arteria, el epimicio, perimicio y endomicio. Para clasificar el tejido conectivo como colágeno, deberá contener hidroxilicina e hidroxiprolina; el colágeno resiste la digestión por tripsina y quimotripsina, pero puede ser digerido por la pepsina y la colagenasa; se desnaturaliza por el calor y se transforma en gelatina. <http://www.ucsg.edu.ec>. (2007).

2. La Elastina

Es el tejido conectivo amarillo que se encuentra en la piel, tendones y ligamentos.

Exhibe fluorescencia a la luz ultravioleta presentando un color blanco azulado, se mantiene estable a 140 - 150 °C, porque no es digerida por la tripsina, quimotripsina, pectina y capticina, sin embargo, se puede digerir con ficina, papaína, bromelina y elastasa pancreática. <http://www.ucsg.edu.ec>. (2007).

3. La Reticulina

Existen dos tipos de reticulina: la colagenosa y la no colagenosa; se puede digerir con tripsina y reticulina colagenosa. Se clasifica en basal la cual se encuentra en el riñón y epidermis, pre-colagenosa que se consideran fibras inmaduras de tejido conectivo que al madurar darán lugar al colágeno y estromática que es la reticulina colagenosa que se encuentra en el brazo y los nódulos linfáticos. <http://www.ucsg.edu.ec>. (2007).

E. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MUSCULO

Duchi, N. (2003), manifiesta que el músculo se encuentra constituido aproximadamente de 65 – 75% de agua, de 15 – 20% de proteína, de 2 – 12% de grasa y el 1% como minerales en forma de cenizas. Existe una tendencia muy conocida cuando los animales incrementan en peso o cuando se da la ceba (ganancia de peso) los niveles porcentuales de agua y proteína disminuyen en tanto que el porcentaje de grasa se incrementa. Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) están retenidas o presentes en el componente graso de la carne, generalmente las vitaminas hidrosolubles son abundantes en el músculo, como se ilustra en el cuadro 1.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MÚSCULO DE LOS PRINCIPALES ANIMALES DE ABASTO.

| Sustancia | Vacuno % | Ovino % | Porcino % | Aviar % |
|-----------|----------------|---------|-----------|---------|
| Agua | 70-75 | 70-75 | 68-72 | 70-75 |
| Proteína | 20-25 | 20-22 | 18-20 | 20-25 |
| Grasa | 4-8 | 5-10 | 8-12 | 4-6 |
| Cenizas | Del orden de 1 | | | |

Fuente: Adaptado de López, Carballo y Madrid, (2001).

F. LA CARNE.

Cornejo, M. (1981), define a la carne como la parte muscular de animales faenados, constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y tejidos no separados durante la faena, entendiéndose por productos cárnicos a los preparados sobre la base de carne.

Lawrie, H. (2002), define por carne a la musculatura de los animales usada como alimento considerándose también a ciertos órganos como el hígado, riñones, cerebro y otros tejidos comestibles.

Flores, I. (1998), manifiesta que la carne fresca proviene del faenamiento de animales de abasto aptos para la alimentación humana sacrificados recientemente sin haber sufrido ningún tratamiento destinado a prolongar su conservación salvo la refrigeración.

1. Definición de carne según el INEN.

INEN (2006), dice que la carne es el tejido muscular estriado convenientemente maduro comestible sano y limpio de los animales de abasto, bovino, ovino, porcino y caprino que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son considerados aptos para el consumo humano.

2. Definición de carne según el Codex Alimentario.

Codex Alimentario (1996), menciona que la carne es el músculo proveniente del faenamiento de animales de abasto aptos para la alimentación humana sacrificados recientemente sin haber sufrido ningún tratamiento destinado a prolongar su conservación.

3. Tipos de carne.

<http://www.izarzugaza.com>. (2012), indica que existe una categorización de la carne puramente culinaria que no obedece a una razón científica clara y que tiene en cuenta el color de la carne.

a) Carne roja.

Suele provenir de animales adultos. Por ejemplo: la carne de res (carne de vaca), la carne de cerdo, la carne de ternera y la carne de buey. Se consideran igualmente carnes rojas la carne de caballo y la de ovino.

Desde el punto de vista nutricional se llama carne roja a "toda aquella que procede de mamíferos". El consumo de este tipo de carne es muy elevado en los países desarrollados y representa el 20% de la ingesta calórica. Se asocia a la aparición del cáncer en adultos que consumen cantidades relativamente altas. <http://www.izarzugaza.com>. (2012).

b) Carne blanca

Se denomina así como contraposición a las carnes rojas. En general se puede decir que es la carne de las aves (existen excepciones como la carne de avestruz). Algunos de los casos dentro de esta categoría son la carne de pollo, la carne de conejo y a veces se incluye el pescado.

Desde el punto de vista de la nutrición se llama carne blanca a "toda aquella que no procede de mamíferos". El término "carne roja" o "carne blanca" es una definición culinaria que menciona el color (rojo o rosado, así como blanco) de algunas carnes en estado crudo. El color de la carne se debe principalmente a un pigmento rojo denominado mioglobina. Esta clasificación está sujeta a numerosas excepciones. Existen muchas variedades de carnes procedentes de muchas localidades, se puede decir que la mayoría del consumo mundial de carne procede de la carne de animales domesticados para abastecer de materia prima

la industria cárnica tales como bovinos, caprinos, aves entre otros. Una pequeña proporción procede de la carne de caza.

No siempre fue así, ya que en la antigüedad (mucho antes de la revolución industrial) la mayoría de la carne consumida por los humanos procedía de la caza, siendo la ganadería y el pastoreo un elemento menor. <http://www.izarzugaza.com>. (2012).

G. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE.

Desde el punto de vista nutricional la carne es una fuente habitual de proteínas, grasas y minerales en la dieta humana.

De todos los alimentos que se obtienen de los animales y plantas, la carne es el que mayores valoraciones y apreciaciones alcanza en los mercados y, paradójicamente, también es uno de los alimentos más evitados y que más polémicas suscita. <http://es.wikipedia.org>. (2009).

En <http://www.consumer.es>. (2009), se reporta que la carne de vacuno, dada su composición, es un alimento altamente nutritivo. No obstante, no todas las carnes de vacuno ofrecen el mismo valor nutritivo. Es una carne con un elevado porcentaje de proteínas de alto valor biológico. En cuanto a las vitaminas y minerales, se encuentran en cantidades moderadas, que apenas varían con factores intrínsecos del animal (sexo, edad, etc.).

Es una fuente importante de minerales tales como yodo, manganeso, zinc, selenio, minerales que varían en cantidad según el tipo de alimentación del animal. Destaca por su riqueza en hierro, de fácil absorción. Entre las vitaminas destacan las del grupo B. La edad del animal también influye decisivamente en este aspecto, ya que la carne de ternera es más rica en este complejo vitamínico que la carne de buey, principalmente en vitamina B2. <http://www.consumer.es>. (2009).

Hay que tener en cuenta que la carne de vacuno se consume cocinada, y que durante su preparación culinaria su riqueza nutritiva varía. Se pierde agua, por lo que la proporción relativa del resto de componentes aumenta, aunque en realidad su valor absoluto disminuye. Es decir, se produce una merma de la pieza provocada por la pérdida de agua y, además se pierden diferentes nutrientes en mayor o menor medida en función del método de cocinado aplicado. Todas las vitaminas del grupo B (hidrosolubles) presentes en la carne se reducen durante el cocinado. <http://www.consumer.es>. (2009).

En cuanto a los minerales, la mayoría no se ven afectadas, como en el caso de hierro, aunque otros como el fósforo, potasio y sodio, se pierden con el jugo de la carne al ser cocinada.

<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2009), señala que las carnes son una de las fuentes más importantes de proteínas que podemos encontrar dentro de los diferentes tipos de alimentos. Por este motivo, se las considera uno de los pilares fundamentales de la nutrición en muchos de los países desarrollados. La importancia viene dada no sólo por la cantidad de proteínas que contienen, sino también por la alta calidad de éstas. Las proteínas están formadas por aminoácidos, que son imprescindibles para la vida, y algunos de ellos únicamente podemos obtenerlos a través de la comida.

Cuando una proteína tiene todos los aminoácidos esenciales en cantidad suficiente, y en la proporción adecuada, se denominan proteínas “completas” o “de buena calidad”.

Y éstas son precisamente las que encontramos en los alimentos de origen animal como la leche, la carne, el pescado y los huevos. En el cuadro 2, se reporta composición nutritiva de la carne bovina.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE BOVINA (POR 100 G DE PORCIÓN COMESTIBLE DE CARNE MAGRA).

| Nutriente | Unidad de medida | Contenido |
|------------------------|------------------|-----------|
| Energía | K cal | 131 |
| Proteínas | g | 20,7 |
| Grasas | g | 5,4 |
| Grasas saturadas | g | 2,22 |
| Grasas monoinsaturadas | g | 2,51 |
| Grasas poliinsaturadas | g | 0,20 |
| Colesterol | mg | 59,0 |
| Hierro | mg | 2,1 |
| Zinc | mg | 3,8 |
| Sodio | mg | 61 |
| Vit. B1 | mg | 0,06 |
| Vit. B2 | mg | 0,22 |
| Niacina | mg | 8,1 |
| Vit. B12 | mg | 2,0 |

Fuente: <http://www.consumer.es>. (2009).

Las proteínas esenciales son las que satisfacen las necesidades proteicas del organismo y éstas las tiene la carne, que contiene todos los aminoácidos indispensables para la vida. La falta de un aminoácido esencial conlleva a la reducción del efecto de los demás. La carne es fuente de energía por medio de su grasa. El colesterol es un tipo de grasa presente en todos los productos de origen animal, sin excepción, en distintas cantidades. Esta grasa es imprescindible para la formación de la membrana celular, para el sistema nervioso, para la formación de hormonas y para fabricar la bilis (por ello hasta el mismo organismo lo produce). Un derivado del colesterol encontrado en la piel es convertido por la luz solar a la forma activa de la vitamina D.

Las recomendaciones nutricionales en la dieta humana normal, según la OMS son:

- Glúcidos 300–400 gr/día.
- Lípidos 60 – 90 gr/día.
- Proteínas 60 – 90 gr/día.

De este aporte el 30% a más debe corresponder a proteína animales y el aporte de lípidos debe satisfacer una relación óptima de lípidos animales y lípidos vegetales de 1/1. Con una ingesta de colesterol de 500-700 mg/día. López, Carballo y Madrid. (2001).

<http://www.diabetesjuvenil.com>. (2005), indica que las proteínas de la carne son consideradas nobles el valor de una proteína viene determinado por la presencia de aminoácidos esenciales, es decir aquellos que el hombre no es capaz de sintetizar pero que le son indispensables. Los aminoácidos esenciales son 8:

- Lisina.
- Isoleucina.
- Leucina.
- Treonina.
- Triptófano.
- Valina.
- Metionina.
- Fenilalanina.

H. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CARNE

Castillo, J. (2009), indica que el pH de la carne cruda varía entre 5,7 y 7,2, dependiendo de la cantidad de glucógeno presente al efectuarse el sacrificio y de los cambios sufridos después. Un pH más alto favorece el desarrollo de los microorganismos. Un pH más bajo lo frena y a veces actúa selectivamente, permitiendo, por ejemplo, solo el desarrollo de las levaduras.

<http://www.degesa.com>. (2009), señala que el agua es retenida en el seno de una red de fibras musculares de dos maneras:

- La acción de cargas eléctricas de las proteínas que permiten fijar firmemente un cierto número de moléculas de agua.
- La acción ligada a la configuración espacial más o menos abierta de esta red y consecuentemente la posibilidad más o menos importante de contener y retener las moléculas de agua.

El descenso de pH provoca un encogimiento de la red de cadenas polipeptídicas que conlleva a una disminución de la carne a retener agua. El poder de retención de agua está estrechamente ligado al pH último y guarda un valor más alto cuanto más alto sea el valor de pH. La velocidad a la que el pH último se estabilice tiene también influencia. Cuando la caída de pH es más rápida, las alteraciones sufridas por las proteínas miofibrilares y sarcoplasmáticas se traducen por un descenso en el poder de retención de agua.

<http://www.acompor.com>. (2009), reporta que hay que destacar el papel fundamental que ejercen el pH, es decir la acidez de las carnes, con la capacidad de retención de agua y de los distintos ingredientes, y la temperatura de las carnes para la obtención de los embutidos. Es fundamental el uso de carnes que a las 24 horas del sacrificio tengan un pH de 5.5, porque de esa manera la carne adquiere la estructura abierta en la que la fibra del músculo se retrae por el jugo perdido dejando espacios intermedios dilatados y llenos de jugo. Esta situación permite que penetre mejor la sal y asegura el curado de la carne ya que cede mejor la humedad durante la maduración.

I. LECHE EN POLVO

<http://www.es.wikipedia.org>. (2012), nos dice que la leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de atomización, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco amarillento que conserva las propiedades naturales de la leche. Para beberla, el polvo debe disolverse en agua potable. Este producto es de gran importancia ya que, a diferencia de la leche fluida, no precisa ser conservada en frío y por lo

tanto su vida útil es más prolongada. Presenta ventajas como ser de menor coste y de ser mucho más fácil de almacenar. A pesar de poseer las propiedades de la leche natural, nunca tiene el mismo sabor de la leche fresca. Se puede encontrar en tres clases básicas: entera, semi-descremada y descremada. Además puede o no estar fortificada con vitaminas A y D. La leche en polvo contiene un elevado contenido en calcio. Así por 100 g de leche entera en polvo se obtienen 909 mg de calcio frente a los 118 mg que se obtienen por la misma cantidad de leche entera.

1. Historia.

La leche en polvo fue producida por primera vez en 1802 por el doctor ruso Osip Krichevsky. Se halla abundantemente en muchos países en vías de desarrollo a causa de su bajo costo de transporte y almacenamiento (ya que no requiere refrigeración), doce meses si se empaqueta en bolsas de 25 kg y de seis meses en el caso de paquetes de 200 y 400 kg (la cantidad del producto en el envase es un factor importante). Al igual que otros productos secos, es considerada no-perecedera y es preferida por supervivencialistas, y otras personas que necesitan alimentos no perecederos fáciles de preparar. <http://www.es.wikipedia.org>. (2012).

2. Procesado.

La característica principal del procesado es la atomización (el denominado sistema spray). El procesado depende en gran parte de la temperatura necesaria para su elaboración, que suele ser por regla general alta (180 °C), media o baja (temperatura de pasteurización). Se vigila en todo momento la existencia de gérmenes o de impurezas que induzcan a una disminución de la calidad del producto final. El proceso de deshidratación es capaz de reducir al 50% de los contenidos hídricos existentes en el contenido de la leche inicialmente. El envasado más efectivo para este producto lácteo es el de envases de hojalata al que se le suele añadir una cierta cantidad de dióxido de carbono. Una de las mayores industrias en el procesado y producción de la leche en polvo es la multinacional de la alimentación Nestle. <http://www.es.wikipedia.org>. (2012)

3. Clasificación.

<http://www.es.wikipedia.org>. (2012), señala que se clasifica por contenido de materia grasa en:

- Entera (mayor o igual que 26.0 %)
- Parcialmente descremada (entre 1.5 y 25.9 %)
- Descremada (menor que 1.5 %)

De acuerdo al tratamiento térmico mediante el cual ha sido procesada la leche en polvo descremada, se clasifica en:

- De bajo tratamiento, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no desnaturalizada es mayor o igual que 6,00 mg/g.
- De tratamiento mediano, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no desnaturalizada está comprendido entre 1,51 y 5,99 mg/g.
- De alto tratamiento, cuyo contenido de nitrógeno de la proteína de suero no desnaturalizada es menor que 1,50 mg/g.
- De acuerdo a su humectabilidad y dispersabilidad se puede clasificar en instantánea o no.

4. Características Sensoriales.

- Aspecto: Polvo uniforme sin grumos. No contendrá sustancias extrañas macro y microscópicamente visibles.
- Color: Blanco amarillento
- Sabor: Agradable, no rancio.
- Olor: semejante a la leche fluida.

Las leches en polvo deberán ser envasadas en recipientes de primer uso, herméticos, adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y que confieran una protección apropiada contra la contaminación.

5. Características nutritivas.

<http://www.es.wikipedia.org>. (2012), indica que hoy en día la leche en polvo forma parte de ser uno de los primeros candidatos a ser alimentos funcionales y por esta razón se le suelen añadir vitaminas A y D3.

La leche en polvo puede contener hasta un máximo de un 4% de materia grasa (la mayoría de la leche en polvo se elabora a partir de leche descremada), siendo un tercio aproximadamente de su peso de proteína. La leche en polvo se considera extremadamente digestible y por esta razón se aconseja para aquellas personas que deban hacer esfuerzos prolongados.

La leche en polvo desnatada es un alimento rico en fósforo ya que 100 g. de esta leche contienen 970 mg. de fósforo. Este alimento también tiene una alta cantidad de vitamina B5. La cantidad de vitamina B5 que tiene es de 3,23 mg por cada 100 g. Con una cantidad de 130 mg por cada 100 gramos, la leche en polvo desnatada también es también uno de los alimentos con más magnesio. <http://www.es.wikipedia.org>. (2012).

6. Usos

Este tipo de leche es comúnmente usada en preparaciones al horno, en aquellas recetas donde la leche líquida puede hacer que la preparación quede demasiado ligera. Se emplea generalmente con agua caliente, que le hace recobrar en apariencia el aspecto original de la leche.

La leche desgrasada deshidratada es un ingrediente usado en un sinnúmero de productos embutidos. Sirve principalmente como extendedor, aunque se le han encontrado algunos efectos de mejoría en sabor y olor, probablemente debido a su efecto endulzante.

La leche desgrasada deshidratada reducida en calcio se usa ya que altos niveles de calcio interfieren con la solubilidad de las proteínas. Los niveles de uso están restringidos dependiendo del tipo de producto.

Con casi 125 g de leche en polvo se puede reconstruir casi un litro de leche líquida, es decir, por cada kilogramo del producto desecado se llega a obtener 8 litros de leche para el consumo. <http://www.es.wikipedia.org>. (2012).

J. LOS EMBUTIDOS

El Ministerio de Economía y Comercio de Chile. (1988), indica que el embutido es el producto elaborado a base de carnes, vísceras y otros subproductos autorizados por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, crudos o cocidos, ahumados o no, introducido a presión en tripas autorizadas, aunque en el momento del expendio o del consumo carezcan del condimento. Pueden contener aditivos alimentarios aprobados por el Ministerio de Salud.

En alimentación se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etcétera), que es introducida ("embutida"), en piel de tripas de cerdo. La tripa natural es la auténtica creadora del gran sabor del embutido natural por sus grandes cualidades en la curación de estos. Su forma de curación ha hecho que sea fácilmente conservable a lo largo de relativamente largos periodos de tiempo.

Los embutidos se suelen vender en carnicerías y más específicamente en charcuterías. Un estudio elaborado por Biomedcentral muestra que la ingesta de más de 20 gramos diarios de carnes procesadas (embutidos, salchichas), aumenta la mortalidad en un 3,3%.

1. Clasificación de los embutidos.

Vanegas, O. y Valladares, C. (1999), indican que las clasificaciones de los

productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materias primas que los componen, la estructura de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor o algún otro proceso característico en la tecnología de su elaboración, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio o nombres derivados de usos y costumbres tradicionales.

Flores, J. (1980), los reúne en dos grupos aquellos formados por piezas (paquetes musculares con o sin hueso), y los formados por pastas (elaborados con carnes más o menos picadas), dentro de los cuales existe otros subgrupos, además indica que la clasificación francesa establece grupos diferenciados entre si por las características de las materias primas que constituyen los productos: formados por piezas saladas, por mezclas de carnes picadas, a base de carne y despojos comestibles, sangre, etc., y en estos grupos se establecen diferentes categorías de acuerdo con el tratamiento tecnológico.

Schmidt, G. y Raharjo, S. (1995), los describen en 5 grupos: carnes curadas, productos seccionados y formados, productos molidos, productos picados finamente y productos fermentados.

<http://www.buenastareas.com>. (2011), nos indica que la clasificación de los embutidos es la siguiente:

a) Embutidos crudos.

Aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración. Ejemplo, chorizos, salchicha desayuno, salami.

b) Embutidos escaldados.

Aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Ejemplo, mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido.

c) Embutidos cocidos.

Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, queso de cerdo.

K. EL SALAME

Mira, J. (1998), nos indica que existe una gran variedad de salami que pueden ser preparados tanto madurados como cocidos. Las industrias cárnicas italianas por ejemplo, se caracterizan por elaborar diferentes tipos de salami madurados dependiendo la tecnología de cada región del país, pudiéndose enumerar algunos tipos como el Felino, Salame Milan, Veronese, Fabriano, etc.

El más conocido entre los cocidos es el Salame Rosa.

1. Tipos de salame.

<http://es.wikipedia.org>. (2012) nos indica que los principales tipos de salami son los siguientes:

a) El Salami de Felino.

En Italia y en el resto de Europa el salame Felino se empieza a estimar a causa de su delicada dulzura en contraste con los aromas de su curado. Su contenido es carne de cerdo en grandes trozos y tocino de la mejor calidad.

Este Salame se elabora en el pequeño pueblo de Felino que se encuentra a 15 kilómetros al sur de Parma.

La calidad de este salami no sólo proviene del empleo de las mejores carnes sino porque su salazón está bastante equilibrado (2,8 % de sal) siendo además puesto a secar al aire natural de los montes de la provincia de Emilia (al pie de los Apeninos).

Este tipo de salami se pone a curar al aire durante alrededor de tres meses a seis (dependiendo de la calidad), durante los tres primeros meses pierde casi un 25% de su peso. Las viandas de salami de Felino suelen pesar entre 400 hasta los 500 gramos (o entre 4 y 5 etti), existiendo buenos ejemplares que llegan a alcanzar los 800 o más gramos. <http://es.wikipedia.org>. (2012).

b) El Salami de Milano.

El salame di Milano es el salami producido en Milán; elaborado por igual con carne de cerdo y de vaca, se le añade a la picadura ajo, pimienta y vino blanco (Chianti).

El salami de Milán se reconoce por sus pequeños trozos de grasa blanca en contraste con su profundo color rojo. En Estados Unidos habitualmente este es el salami que puede encontrarse en los restaurantes y en las tiendas. <http://es.wikipedia.org>. (2012).

c) El Salami Veronese.

El salami de Verona (salame veronese) pertenece a una elaboración Italiana de gran tradición. Se puede encontrar dos tipos de salami veronese: con ajo (tipo all'aglio) y sin ajo (tipo dolce). Se hace exclusivamente con carne de cerdo y grasa, el contenido de grasa de este salami es ciertamente alto, pudiendo llegar a los 40% o 50% de su peso. El salami Veronese se cura al aire durante sólo cuatro meses y pierde la cuarta parte de su peso. El embutido listo para su consumo se conserva bastante tiempo. <http://es.wikipedia.org>. (2012).

d) El Salami de Fabriano.

El salami de Fabriano se elabora en la ciudad de Fabriano entre Ancona y Perugia a 1.700 metros de altitud siendo secado por vientos muy fríos. Antiguamente contenía carne de cerdo picada y grasa, así era conocido desde hace siglos en esta región. Hoy en día las fábricas elaboran un salami que

contiene también carne de ternera (la mezcla ronda entre el 37% de cerdo y el 25% de vacuno). <http://es.wikipedia.org>. (2012).

e) El Salami Napolitano (o Napoli).

El salami procedente de Nápoles contiene una tercera parte de su peso en carne de cerdo. Se deja secar durante tres meses y tiene un sabor ligeramente picante. <http://es.wikipedia.org>. (2012).

2. Elaboración de Salame.

Las materias primas para la elaboración de embutidos son las siguientes:

a) Carne.

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

También es bastante frecuente la utilización carne de pollo.

En determinados países debido a las restricciones religiosas determinan en gran medida el tipo de carne utilizada en la fabricación de embutidos. Los requisitos exigibles a la más reducidos que para otro tipo de elaborados cárnicos como el jamón y otras salazones similares. (Meyer M, y Paltrinieri G 1996).

b) Sal.

Solanilla, J. (2009), dice que la cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y el 5% ó 20 g/Kg. Los embutidos madurados contienen más sal que los frescos. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, solubilizar las proteínas y aumentar la capacidad de retención del agua de las proteínas. La sal retarda el crecimiento microbiano. A pesar de estas acciones favorables durante la elaboración de los embutidos, la sal constituye un elemento indeseable en

algunos casos ya que favorece el enranciamiento de las grasas.

c) Sal Nitro.

Walker, K. (1997), nos expresa que la sal nitro es nitrato de potasio utilizado en pequeñas cantidades para inhibir el crecimiento de determinadas bacterias y proporcionar un agente químico que estabiliza el producto final de manera que puede recibir la denominación de curado. Hay varias marcas en el mercado pero es necesario estudiar los análisis de los resultados para garantizar que no se excedan los niveles aceptables de nitritos o nitratos.

d) Azúcar.

Meyer, M. y Paltrinieri, G. (1996), dicen que los azúcares más comúnmente adicionados a los embutidos son la sacarosa, la lactosa, la dextrosa, la glucosa, el jarabe de maíz, el almidón y el sorbitol. Los azúcares se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal. Pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados.

3. Tripas.

<http://es.wikipedia.org>, (2013), reporta que son un componente fundamental en la industria de la carne, puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos:

a) Tripas animales o naturales.

Han sido los envases tradicionales para los productos embutidos. Este tipo de tripas antes de su uso deben ser escrupulosamente limpiadas y secadas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana.

Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

b) Tripas artificiales:

- Tripas de colágeno: Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.
- Tripas de celulosa: se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas.
- Tripas de plástico: Se usan en embutidos cocidos.

4. Espicias y condimentos.

Luna J. (2007), nos manifiesta que son sustancias aromáticas de origen vegetal y se agregan a los productos cárnicos para conferirles olores, colores y sabores peculiares.

Pueden ser usadas en diferentes presentaciones; enteros, quebrados molidos para facilitar su manejo y pesaje. Poseen gran capacidad para potenciar el sabor lo que permite que consigan grandes efectos aromáticos. Es recomendable guardarlos en envases herméticos, individualmente, en locales con baja temperatura, secos ventilados y con poca luz, deben evitarse la humedad y el calor por que pierden su aroma.

5. Sustancias Ligantes.

Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008), señala que son materias primas de origen animal o vegetal, caracterizadas por su alto contenido proteico y que contribuyen en dar una mejor compactación y estabilidad a la emulsión cárnica, cuyas características principales son:

- Capacidad de emulsionar las grasas.
- Incrementan la capacidad de retención de agua.
- Incrementan la estabilidad de las emulsiones.
- Reducen las mermas durante la cocción y el almacenamiento.

- Incrementan el rendimiento.
- Disminuyen el costo de producción.

Los principales ligantes utilizados en la industria cárnica son:

a) Plasma Sanguíneo

Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008), indica que es un líquido amarillo rosado, obtenido por centrifugación de la sangre, con adición de un anticoagulante.

Contiene un 90% de agua, 7,5% de albumina soluble y pequeñas cantidades de grasa y cenizas; por su contenido de proteínas sarcoplásmicas puede obtener hasta 12 veces más su peso en agua.

Ventajas:

- Mejora la textura del producto.
- Disminuye las mermas y el acortamiento del producto.
- Puede usarse en salchichas, mortadelas.
- Incrementa el valor nutricional del producto.

Desventajas:

- Fácil contaminación en su manejo.
- Dificulta de su control bacteriano.
- Exige cuidados en su obtención en mataderos.
- Confiere al producto un color pardo violáceo desagradable.

b) Sangre completa.

Puede utilizarse en embutidos crudos (gran parte constituye el plasma), para embutidos de consumo largo no debe utilizarse.

Normas a observar en la elaboración de embutidos de sangre:

- Agregar la sangre ligeramente caliente.
- Incorporar la sangre a la masa a una temperatura menor a 60°C.
- Escaldar previamente a 65°C el tocino y la carne.
- No embutir con pasta demasiado fría.
- En el escaldado alcanzar 75°C de temperatura interna.
- Enfriar rápidamente en agua a 4-5°C. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

c) Caseinato de Calcio.

Se obtiene de una cuajada o caseína ácida deshidratada, las que son sometidas a un tratamiento con sales de sodio, (carbonato de sodio o citrato de sodio), para mejorar la solubilidad en el agua y el poder emulsionante del caseinato.

El caseinato de calcio es empleado en la elaboración de productos cárnicos con el objeto de emulsionar las grasas, la carne desarrolla al máximo su capacidad de retención de agua. Incrementa la textura, jugosidad y rendimiento en los productos elaborados; además disminuye los costos de producción. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

d) Leche magra en polvo.

La leche en magra en polvo posee escasa capacidad emulsificante, en ella la caseína está asociada al calcio formando el caseinato de calcio, compuesto bastante insoluble con bajo poder de dispersión, dificultando de esta manera la emulsión de las grasas.

La leche en polvo contribuye a mejorar la capacidad de retención de agua y el valor nutricional en productos cárnicos que la incluyen en su formulación así como también los factores organolépticos del producto. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

e) Suero de leche deshidratada.

Es obtenido como resultado de la precipitación de la caseína. Es un producto con buenas propiedades emulsificantes debido a la adecuada dispersión solubilidad de sus proteínas que lo constituyen (lacto albúmina y lacto globulina), además posee un alto contenido de lisina. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

f) Harina de soya.

Puede ser utilizado en forma de gel o en forma solida, proporciona una aceptable propiedad emulsificante, una adecuada solubilidad en el agua, y una buena capacidad de retención de agua. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

g) Proteína vegetal texturizada.

Se obtiene a partir de la cocción y extensión de una mezcla de harinas de soya, aromatizantes y colorantes, obteniendo una materia prima con un contenido promedio de proteína del 50%.

Es utilizada como extendedor y que proporciona características sensoriales como: textura, apariencia y jugosidad, similares a la carne y además de esto incrementa el volumen del producto. Manual de procesador de cárnicos SECAP (2008).

h) Proteína aislada de soya.

Posee un contenido proteico entre el 90 al 95% proporcionando a los productos cárnicos un alto efecto estabilizador por la particularidad de soportar altas temperaturas de tratamiento sin afectar a su textura y jugosidad.

L. LAS FASES Y CUIDADOS DE LA ELABORACIÓN.

En <http://www.promer.org.salame.com>. (2007), se indica que en los últimos años por el avance en el conocimiento de la química, la física y la microbiología, las técnicas de producción han logrado una gran transformación en la elaboración de éstos tipos de productos tradicionales: fermentaciones rápidas y operaciones en cadena funcionales y económicas, pero no logran aquel sabor de los años pasados.

- La primera operación que se lleva a cabo es el enfriamiento de los cortes, sea grasos y magros, velozmente a una temperatura entre 0 a 2° C. de manera de inhibir del desarrollo de los microorganismos presentes en la carne por las manipulaciones hasta ahora practicadas. Excesivos microbios inciden negativamente sobre el proceso de fermentación.
- La preparación de la pasta implica la trituración de las materias primas, la mezcla con los otros ingredientes, la adición típica para cada tipo y la mezcla final más homogénea posible.
- La trituración se realiza en distinta manera según las dimensiones a las cuales deben ser reducidas las partes de carne magra y grasa, es decir, el grano de la pasta.
- Generalmente para salames de grano mediano se utiliza la picadora de carne, mientras para los más finos se emplea el cutter, una máquina con cuchillas de acero regulables y amasadoras a la vez.
- Las carnes picadas en tamaños medio o grueso, pasan a la mezcladora, donde se les adiciona otros ingredientes y aditivos y amalgamados otra vez y bien ligados.
- En el caso de los tamaños finos hace todo el proceso el cutter, pica y mezcla.

Mohler, K. (1988), menciona que en toda esta operación, importantísima es la temperatura con la cual se están utilizando las materias primas, que condiciona el picado y la mezcla, porque tiene que facilitar la operación de picado y mantener la grasa lejos del punto de fusión de su partes externas.

Si la grasa se fusiona y se adhiere a las partes magras tiene consecuencias negativas en sucesivo proceso de acidificación y características del corte final de la rodaja de fiambre.

- La temperatura debe mantener una disponibilidad de líquido para la disolución de las sales durante la mezcla.
- Se considera adecuada para las carnes aquellas comprendidas entre -1 a +2° C. y para las partes grasas de 1 a -3° C.
- De la amasadora o el cutter, la pasta va a la embutidora o va puesta a un enfriamiento uniforme en celda apropiadas durante 24 horas antes del embutido.
- Luego del embutido las piezas son colocadas en el ahumador.
- Quedando así listo para su comercialización o su maduración.

M. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN), PARA EL SALAME CONSERVADO.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), señala que se entiende por salame al embutido elaborado a base de carne molida, mezclada o no: de bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado o escaldado.

Antes de la elaboración del salame se debe realizar una limpieza exhaustiva de todas las instalaciones, equipos y materiales que intervienen en el proceso de elaboración, utilizando agua y detergentes especializados.

Esta limpieza se la realiza con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar que agentes patógenos alteren el producto elaborado.

1. Disposiciones generales.

- El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), señala que la elaboración del salame ahumado debe realizarse de acuerdo a las

disposiciones generales que a continuación se detallan:

- La materia prima refrigerada que va a utilizarse en la manufacturación, no debe tener una temperatura superior a los 7° C, y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14 ° C.
- Agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de la salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.
- EL agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0.5 mg/l. determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.
- Todo equipo y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.
- Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.
- El humo que se usa para realizar el ahumado de éstos productos debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.
- Para el salame escalado, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del recuento estándar en placa (REP): 5,0x10⁵, UFC/g.

2. Disposiciones específicas.

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

- Los salames conservados deben presentar color, olor y sabor propios y característicos de cada tipo de producto.
- El salame madurado puede tener un olor color y sabor característicos de la maduración.
- Los productos deben presentar textura consistencia y homogeneidad libre de

huecos. La superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.

- El producto no debe presentar alteraciones o deterioros por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.
- El salame conservado debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (NTE INEN 1 217).
- Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.
- Los productos deben estar exentos de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.
- El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por regulaciones de salud vigentes.

3. Requisitos.

El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1996), dice que los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular crudo y tejido graso firmemente picados, agua, sales, y condimentos, que mediante tratamiento térmico adquieren consistencia sólida, que se mantienen aun cuando el artículo vuelva a calentarse.

Un buen embutido escaldado no debe exhibir separada la carne de la grasa; su carne tendrá color rojo vivo y estable, así como una buena consistencia, atractivo aspecto al corte aroma y sabor finamente condimentado, presentar interiormente textura firme y homogénea; no utilizarse envolturas que afecten el producto y la salud del consumidor.

El salame no debe presentar alteraciones por microorganismos, que podrían desmejorar su calidad y convertirse en un producto que no este apto para el consumo humano.

Los requerimientos específicos de los diferentes tipos de aditivos que pueden añadirse a los productos, se reportan en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS DEL SALAME.

| ADITIVO | MAXIMO* mg/kg. | METODO DE ENSAYO |
|---|-------------------|------------------|
| Acido ascórbico e soascorbico y sus sales sódicas. | 500 | NTE INEN 1 349 |
| Nitrito de sodio y/o potasio Polifosfato P ₂ O ₅ | 125 | NTE INEN 784 |

Fuente Instituto Ecuatoriano de Normalización (1996).

El mismo Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (1996), reporta que los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en el cuadro 4.

Cuadro 4. REQUISITOS BROMATOLOGICOS DEL SALAME.

| Requisito | Unid. | Madurados | | Ahumados | | Método de Ensayo |
|---------------------------|-------|-----------|------|----------|------|---------------------|
| | | Min. | Max. | Min. | Max. | |
| Pérdida por calentamiento | % | - | 40 | - | 65 | NTE INEN 777 |
| Grasa Total | % | - | 45 | - | 25 | NTE INEN 778 |
| Proteína | % | 14 | - | 14 | - | NTE INEN 781 |
| Cenizas | % | - | 4 | - | 3 | NTE INEN 786 |
| Ph | | - | 5.6 | - | 6.2 | NTE INEN 783 |

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

N. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA.

1. Generalidades.

Picallo, A. (2002), reporta que la evaluación sensorial es una herramienta necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología

para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. El producto en el mercado tendrá aceptación o no, podemos ver el grado de aceptabilidad de los mismos con herramientas simples y bien utilizadas. La evaluación sensorial existió desde los comienzos de la humanidad, considerando que el hombre es el primer animal que eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable. Los aspectos a evaluar son:

a) Apariencia

El aspecto que ofrece la superficie de la carne al consumidor no solo depende de la cantidad de mioglobina presente, sino también de su estado químico y del estado químico y físico de otros componentes, a su vez, depende de diversos factores. En la carne fresca no cocida la forma química más importante es la oximioglobina. Aunque solo se presenta en la superficie, tiene gran importancia, ya que es responsable del color rojo que desean los compradores de la carne. Con la introducción de los diversos sistemas de empaquetado para la venta de carne han adquirido gran importancia los problemas relativos a los cambios de coloración de la carne, tanto fresca como curada (Lawrie, H. 2000).

Picallo, A. (2002), indica que generalmente la apariencia se detecta a través de la vista que comprende el color, el brillo, la forma y puede dar una idea de textura.

b) Sabor

El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los 4 sabores básicos que son dulce, salado, ácido, amargo (Picallo, A. 2002).

c) Textura

Actualmente el consumidor considera que la textura y la dureza de la carne son

las propiedades más importantes de la calidad organoléptica, anteponiéndolas incluso al sabor y al color, a pesar de lo difícil que resulta definir cada término. La textura a juzgar por la vista depende del tamaño de los haces de fibras en que se halla longitudinalmente dividido el músculo por los septos perimicicos de tejido conjuntivo los músculos de grano basto en general aquellos en cuya velocidad de crecimiento post-natal es mayor, tales como el músculo semi membranoso suele tener haces grandes y los músculos de granos finos haces pequeños. El tamaño de las haces no solo depende del número de las fibras que contienen, sino también del diámetro de las fibras, la textura es mas basta al aumentar la edad, aunque este efecto no está en manifiesto en los músculos constituidos por fibras delgadas como en los constituidos por fibras gruesas.

La sensación de dureza se debe en primer lugar a la facilidad con que los dientes penetran en la carne, en segundo lugar a la facilidad con que la carne se divide fragmentos y en tercer lugar a la cantidad de residuo que queda después de la masticación. A la dureza de la carne contribuyen tres tipos de proteínas del músculo: las del tejido conectivo como son colágeno, elastina, reticulina, mucopolisacrido de relleno (Lawrie, H. 2000).

La textura se detecta mediante el sentido del tacto, que está localizado prácticamente en todo el cuerpo. Mediante el tacto se pueden conocer las características mecánicas, geométricas y de composición de muchos materiales, incluidos los alimentos (Picallo, A. 2002).

d) Aroma.

El aroma se percibe por medio del olfato, que se encuentra en la cavidad nasal, donde existe una membrana provista de células nerviosas que detectan los aromas producidos por compuestos volátiles (Picallo, A. 2002).

<http://www.elergonomista.com>. (2005), indica que el aroma es la propiedad organoléptica que presentan algunas sustancias que pueden ser percibidas por inhalación en la cavidad buco nasal. Hay sustancias que pueden ser aromáticas

para unos organismos y no para otros. No existe relación directa entre estructura química y sensación olfativa. Si se relaciona el aroma de un alimento con la presencia de determinados compuestos. Así se pueden ofrecer aromas artificiales por recomposición de mezclas. El aroma también presenta un umbral de sensación, este está situado a bajas concentraciones. Los receptores presentan mayor disponibilidad a la fatiga.

La percepción depende de la intensidad, tipo y variedad. Normalmente no pueden valorarse estos tres factores de forma cuantitativa ni tampoco hay una clasificación de olores básicos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, encontrándose a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur.

La investigación tuvo una duración de 120 días distribuidos en dos ensayos consecutivos, en el cual se elaboró el salame con diferentes niveles de leche en polvo como agente ligante, además de los análisis bromatológicos, organolépticos y físicos del producto obtenido.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Se elaboró un total de 120 kg de salame con leche en polvo como agente ligante, distribuidos en 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, en dos ensayos consecutivos, con un tamaño de la unidad experimental de 5 kg de pasta, más los correspondientes aditivos para salame.

Para realizar las pruebas bromatológicas se emplearon muestras de 200g de cada unidad experimental.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Para el desarrollo del trabajo experimental se utilizaron las instalaciones de la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias y los análisis de laboratorio se realizaron en una entidad particular.

1. En la elaboración del Salame.

a) Equipos:

- Balanza eléctrica.
- Báscula de capacidad 100 kg y una precisión de 5g.
- Vitrina frigorífica.
- Mesas de procesamiento.
- Molino.
- Embutidora.
- Horno Ahumador.

b) Materiales:

- Un juego de cuchillos.
- Bandejas.
- Lavacaras de plástico.
- Tripas de sintética.
- Piola.
- Mandil.
- Cofia con tapabocas.
- Botas.
- Guantes.
- Franelas.

c) Materia prima:

- Carne de Cerdo.
- Carne de Res.
- Grasa de cerdo.

d) Aditivos y Condimentos:

- Sal común.
- Pimienta dulce.
- Ají.
- Ajo en polvo.
- Azúcar.
- Nitrato de sodio.
- Pimienta negra.
- Leche en polvo.

2. Para la Limpieza.

- Jabones.
- Detergentes.
- Desinfectantes.
- Escoba.
- Fundas plásticas.
- Franela.

3. En el laboratorio de nutrición y bromatología**a) Determinación de proteína.**

Instrumental.

- Aparato de destilación y digestión Macro Kjendahl.
- Balones Kjeldahl. de 500 ml.
- Buretas.
- Probetas.
- Frascos Erlenmeyer de 500 ml.
- Soporte universal.

Reactivos

- H_2SO_4 concentrado.
- NaOH al 50%.
- Catalizador.
- H_3BO_3 al 4%.
- Zinc en lentejas.
- Indicador para Macro Kjeldahl.
- HCl estandarizados 0.1N.

b) Determinación de la humedad Total.

Instrumental

- Balón de destilación.
- Refrigerante simple.
- Pinzas soporte universal.
- Reverbero eléctrico.
- Balanza analítica.
- Estufa.

Reactivo

- Tolueno.

c) Determinación de la materia seca.

- Estufa.
- Termómetros.
- Balanza de precisión.
- Crisoles de porcelana.
- Espátula y escobilla.
- Bandeja, tijeras y pinzas.

d) Determinación del contenido de cenizas.

- Muestra: Salame.
- Horno de incineración (mufla).
- Crisoles de porcelana.
- Desecador.
- Balanza de precisión.
- Papel manteca.
- Espátula y escobilla.
- Pinza.

e) Determinación del extracto etéreo

Instrumental

- Aparato para extracción de grasa Goldfish
- Vasos de extracción
- Sedales de extracción de Alundum
- Porta dedales
- Balanza analítica, sensible a 0.01 mg
- Estufa con regulador de temperatura. Ajustado a 105°C
- Desecador con gel deshidratante adecuado
- Algodón absorbente.

Reactivo

- Eter dietílico.

4. De oficina.

- Carteles.
- Rótulos.
- Marcadores.

- Hojas de Registros.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Libreta de apuntes.
- Fundas.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

En el presente trabajo se evaluó la adición de tres niveles de leche en polvo (2%,4% y 6%) en la elaboración de salame, frente a un tratamiento control (0%), como se muestra en el cuadro 5, por lo que se tuvo cuatro tratamientos experimentales con tres repeticiones de cada uno, en dos ensayos consecutivos dando un total de 24 unidades experimentales, las mismas que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar y que se ajusta al siguiente modelo matemático:

$$X_{i,j} = \mu + T_i + T_{ij}$$

Donde:

X_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media General.

T_i : Efecto de la leche en polvo.

T_{ij} : Error Experimental.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Tratamientos | Código | Repeticiones | TUE* | Kg/Tratamiento |
|-------------------|--------|--------------|------|----------------|
| Control | T_0 | 6 | 5 | 30 |
| Leche en polvo 2% | T_1 | 6 | 5 | 30 |
| Leche en polvo 4% | T_2 | 6 | 5 | 30 |
| Leche en polvo 6% | T_3 | 6 | 5 | 30 |
| Total Kg | | | | 120 |

TUE* El tamaño de la unidad experimental es de 5 Kg de pasta.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las variables experimentales que se midieron en el producto terminado son las siguientes:

1. Análisis proximal.

- Contenido de Proteína %.
- Contenido de Humedad %.
- Contenido de materia seca %.
- Contenido de Cenizas %.
- Contenido de Grasa%.

2. Análisis sensorial.

- Color, 10 puntos.
- Aroma, 10 puntos.
- Sabor, 10 puntos.
- Apariencia del producto, 10 puntos.
- Textura, 10 puntos.

3. Análisis económico.

- Costo de producción, (dólares/kg).
- Beneficio/costo.

F. ANALISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

Los resultados obtenidos de los diferentes análisis fueron sometidos a pruebas estadísticas:

Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias, (cuadro 6).

Separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al nivel de $P < 0,05$ para las pruebas bromatológicas.

Las pruebas no paramétricas para la valoración de las características organolépticas se realizó en función de las pruebas Rating test. Witting, E. (1981).

Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA.

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total | 23 |
| Tratamientos | 3 |
| Error Experimental | 20 |

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

1. Formulación del salame.

A continuación se detalla la formulación utilizada para la elaboración de salame utilizando leche en polvo como agente ligante, (cuadro 7).

Cuadro 7. FORMULACION DE SALAME CON DIFERENTES NIVELES DE LECHE EN POLVO UTILIZADA COMO AGENTE LIGANTE.

| Ingredientes | Niveles de leche en polvo (%) | | | |
|------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| | Control | 2,00 | 4,00 | 6,00 |
| Carne de res | 34,00 | 34,00 | 34,00 | 34,00 |
| Carne de cerdo | 34,00 | 34,00 | 34,00 | 34,00 |
| Grasa de cerdo | 32,00 | 32,00 | 32,00 | 32,00 |
| Sal | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Pimienta dulce | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Ají | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Ajo en polvo | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Azúcar | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Nitrito de Sodio | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Pimienta negra | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Leche en polvo | 0 | 2,00 | 4,00 | 6,00 |

2. Elaboración de Salame con adición de leche en polvo.

- Recepción y pesaje de la materia prima.

Para la elaboración de salame se utiliza carne de res, cerdo y grasa de cerdo los mismos que son sometidos a un estricto control de calidad para asegurar un producto apto para el consumo humano.

- Deshuesado.

Consiste en separar los músculos de los huesos.

- Trozado.

Este paso se realiza con el fin de uniformizar los trozos de carne magra con la grasa para facilitar la introducción de los mismos en el molino.

- Molido.

Se llevan las carnes y la grasa hacia el molino para tener un menor tamaño y una mejor compactación. Utilizando un disco de 8mm

- Mezcla.

Una vez molida las carnes y la grasa se llevan a la mezcladora por diez minutos agregando los aditivos y condimentos, para obtener una masa homogénea y pastosa.

- Embutido.

La emulsión obtenida es embutida en tripas sintéticas de 50 mm de diámetro y atadas cada 30 cm de largo.

- Ahumado.

Se aplica humo a 75°C por 2 horas.

- Enfriado.

El enfriado se lo realiza en agua corriente.

- Refrigeración.

La refrigeración del salame debe ser a 4°C.

3. Programa Sanitario.

Previa a la elaboración del producto se realizó una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales, con una solución de 483.3 cc de hipoclorito al 25.5 % disueltos en 10 lt de agua y detergente comercial; con la finalidad de que se encuentren asépticos y libres de cualquier agente patógeno que puedan alterar los productos elaborados.

H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN.

1. Valoración bromatológica.

Para el control de los parámetros bromatológicos del producto terminado se tomaron muestras de 200g y fueron enviadas al SETLAB (Servicios de transferencia de tecnología y Laboratorios Agropecuarios), para la determinación del contenido de humedad, materia seca, proteína, grasa y cenizas.

a. Procedimiento para la determinación de materia seca.

- Colocamos en la cápsula 35 gr. 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 19gr de muestra y pesamos.
- Añadimos 10 ml de etanol a 95% y mezclamos utilizando la varilla de vidrio.
- Colocamos la cápsula en el baño con agua a 70° C hasta que el etanol se haya evaporado, agitando esporádicamente.
- Transferimos la cápsula con su contenido a la estufa por 2 horas a 103° C.
- Enfriamos la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta obtener la temperatura ambiente.
- Repetimos la operación (calentamiento, enfriamiento, pesado), hasta que los resultados de los pesos sucesivos con una hora de intervalo no difiera del 0.1% de masa.

Cálculos:

$$H = \frac{m1 - m2}{m1 - m} \times 100$$

Donde:

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

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

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

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

b. Procedimiento para la determinación de la grasa.

- En el aparato de Soxhlet o Goldfish extraemos aproximadamente 1 gramo 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.

c. Procedimiento para la determinación de proteína.

- Recogemos 0.5 a 1 gr. de muestra finamente molida en papel filtro.
- Añadimos 10 gr. de sulfato de sodio o de potasio y 0.1 gr. 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.
- Continuamos el calentamiento rotando el balón frecuentemente durante la digestión.
- 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.

d. Procedimiento para la determinación de cenizas.

Se lleva a cabo por medio de incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de 600 °C. Con esto la sustancia orgánica se combustiona y se forma el CO₂, agua, amoníaco y la sustancia inorgánica (sales minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una ceniza color gris o gris claro. Su fórmula es la siguiente:

$$\% C = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100$$

Donde:

W_1 = Peso del crisol sólo.

W_2 = Peso del crisol más muestra húmeda.

W_3 = Peso del crisol más cenizas.

e. Procedimiento para la determinación de la humedad.

Conocida también como humedad tal, y consiste en secar el alimento en la estufa a una temperatura de 60 a 65 °C hasta obtener un peso constante, el secado tiene una duración de 24 horas.

Esta muestra posteriormente se lleva a la molienda si el caso lo requiere.

La fórmula para el cálculo de esta variable es:

$$\% HI = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100$$

Donde:

W_1 = Peso de la funda sola.

W_2 = Peso de la funda más la muestra húmeda.

W_3 = Peso de la funda más muestra seca.

2. Valoración organoléptica.

Para la obtención de los resultados organolépticos, se coordinó con el director de tesis, para seleccionar el panel de catadores que calificó el salami con diferentes

niveles de leche en polvo bajo los siguientes parámetros sugeridos por Witting, E. (1981), y su valoración se realizó en función de las pruebas Rating Test, como se puede observar en el cuadro 8.

Cuadro 8. VALORACIÓN ORGANOLEPTICA.

| Parámetros | Puntos |
|--------------|------------------|
| Color | 10 puntos |
| Sabor | 10 puntos |
| Aroma | 10 puntos |
| Textura | 10 puntos |
| Apariencia | 10 puntos |
| Total | 50 puntos |

Fuente: Witting, E. (1981).

El panel calificador debió cumplir con ciertas normas como: Que exista estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano de agua para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

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

Una vez definidas las muestras de los tratamientos a evaluarse durante la sesión, se procedió a la evaluación sensorial, para lo cual se entregó a cada juez la encuesta correspondiente (Anexo 1), en la que se pide valorar las muestras en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida. Este proceso se repitió en cada sesión, con todos los resultados obtenidos se procedió a la evaluación estadística de acuerdo a la prueba de Rating Test (Witting, E. 1981).

3. Análisis económico.

El costo de producción se determinó sumando todos los gastos incurridos en la producción de salame 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.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. VALORACIÓN BROMATOLÓGICA DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO (%) COMO AGENTE LIGANTE.

Con los antecedentes de literatura que se han descrito, refiérase al Salame como el embutido salado que en su fórmula lleva ingredientes cárnicos de bovino y de cerdo. En estas condiciones, el embutido se evaluará en lo concerniente a su composición química, particularmente en base al porcentaje de leche en polvo que se incluyó en su formulación.

Los resultados del laboratorio, demuestran que se logró un producto con alta calidad nutricional. Por los datos que se reportan en el Cuadro 9, la humedad y su correspondiente concentración de materia seca, son las variables que registran diferencias significativas entre las medias de los niveles de inclusión de la leche en polvo; y hay una correspondencia en el hecho de que conforme aumenta el nivel de inclusión del ligante de prueba, tanto la humedad como la materia seca tienden a disminuir o aumentar significativamente, en su orden. En el gráfico 1 se aprecia esta tendencia lineal ($P < 0.05$), por la que se advierte el 34,0 % de dependencia del nivel de leche en polvo para los cambios en el contenido de humedad o materia seca y en las estimaciones, hay que prever que por cada unidad porcentual que aumente el nivel del factor ligante, el salame disminuirá y/o aumentará en 0,093 % en su contenido de humedad o de materia seca. Es precisamente en el intercepto, que para la humedad es del 60,61 % y en la materia seca del 39,38 %.

Para las demás variables evaluadas, las diferencias entre medias de tratamientos son numéricas, y no existe diferencia significativa ($P > 0.05$), tanto en proteína como en extracto etéreo y cenizas como se puede apreciar en el gráfico 2.

En el Portal de Dietas.net (s/f), se reportan los análisis químicos del salame como alimento de calidad en Salud y Bienestar, donde se aprecia una concentración de proteína del 21 %, con 39.2 % de grasa, estos valores, superiores a los de la

Cuadro 9. VALORACION BROMATOLÓGICA DEL SALAME ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO (0, 2, 4, 6%).

| Variable | PORCENTAJE DE LECHE EN POLVO | | | | Promedio | EE | Probab. |
|-------------------------|------------------------------|----------|----------|---------|----------|-----------|---------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | | | |
| Número de observaciones | 6 | 6 | 6 | 6 | | | |
| Humedad % | 60.61 a | 60.45 ab | 60.20 ab | 60.07 b | 60.33 | 0.1592345 | <0,0342 |
| Materia Seca % | 39,39 b | 39,55 ab | 39,80 ab | 39,94 a | 39.66 | 0.8426900 | <0,0342 |
| Proteína Bruta % | 17.18 a | 17.27 a | 17.36 a | 17.42 a | 17.3 | 0.0842690 | >0,1058 |
| Extracto Etéreo % | 18.23 a | 18.18 a | 18.12 a | 18.07 a | 18.15 | 0,0794425 | >0,3586 |
| Cenizas % | 3.33 a | 3.27 a | 3.28 a | 3.37 a | 3.3 | 0,0574295 | >0,3835 |

Prob. Probabilidad.

EE: Error Estandar.

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<0,05).

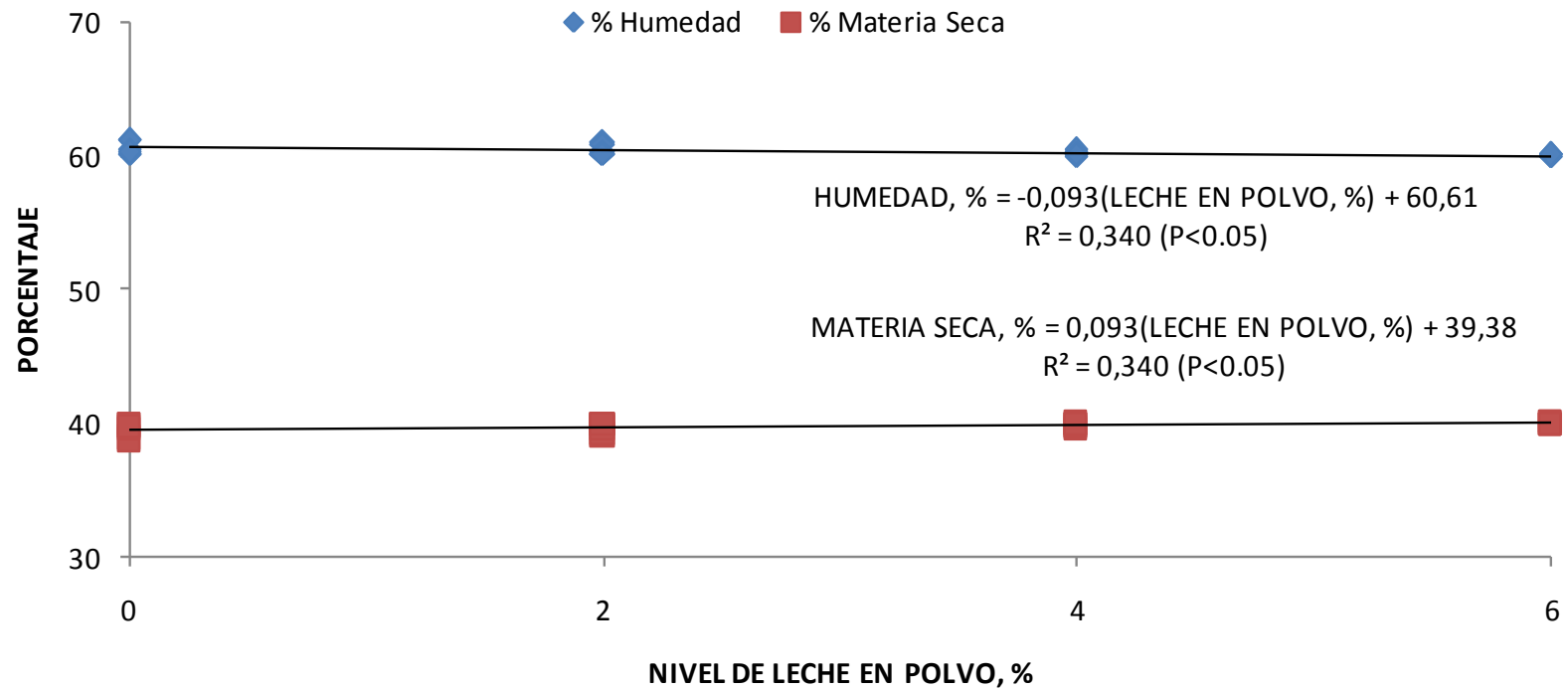


Gráfico 1. REGRESION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD/MATERIA SECA (%) DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO FACTOR LIGANTE.

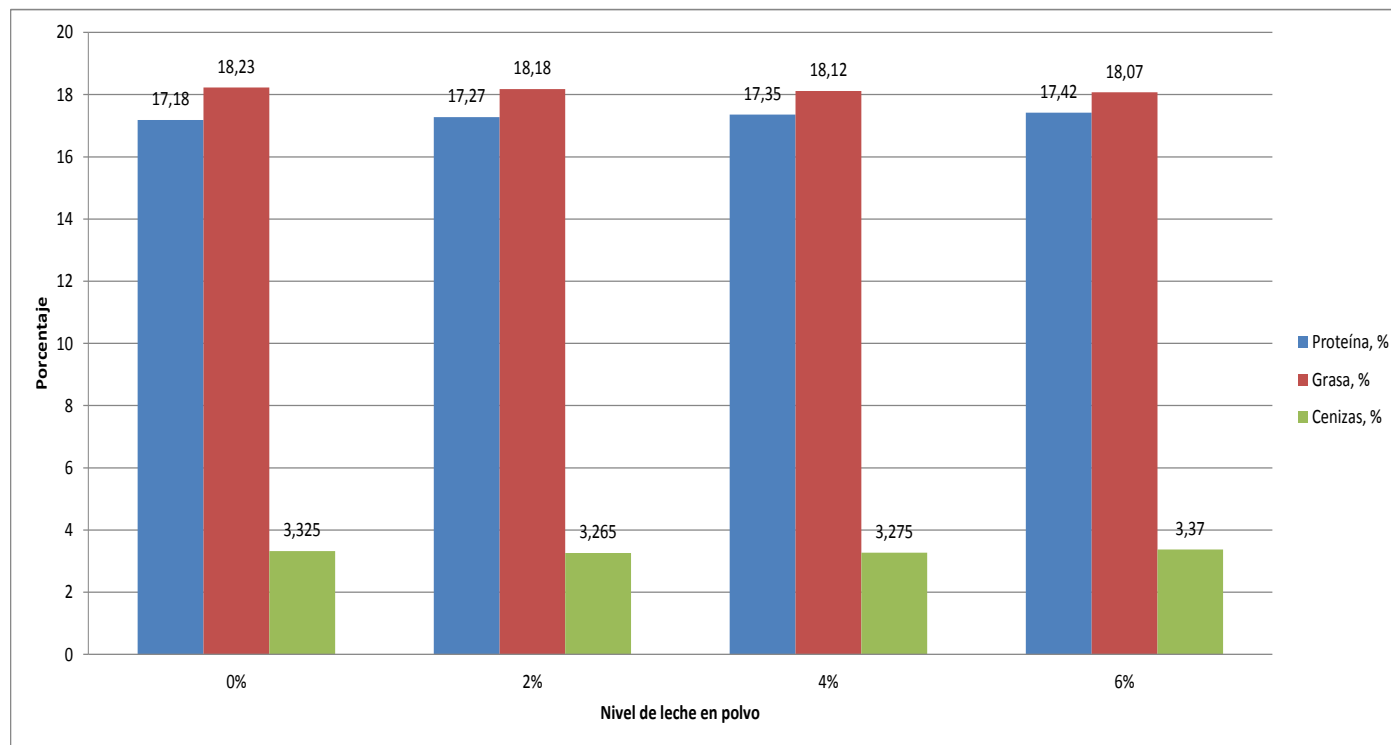


Gráfico 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SALAME CON INCLUSIÓN DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE.

presente investigación, obedecen a la utilización de carne de vacuno y porcino con menor contenido de tejido conectivo; sin embargo para Bejarano, E. (2002), el salame producido con ingredientes tradicionales, permite un producto aprovechable con el 48.5 % de agua, 18.3 % de proteína, 29.0 % de grasa y el 4.2 % de cenizas.

Si bien es cierto la humedad es más alta en la evaluación del producto de la presente investigación, el aporte nutricional en los demás nutrientes, es relativamente semejante.

En <http://alimentos.org.es/salami>. (2010). Se identificó un salame con el 39.20 % de grasa; no hay cifras correspondientes a la proteína ni a las cenizas pero se aprecia que la inclusión de materias primas con alto contenido de grasa animal, hace que se incremente la fracción de grasa del producto.

La ventaja en cualquier sentido, es que este embutido tipo seco, se caracteriza porque puede ser empleado en la elaboración de pizzas y tortas semiduras como un ingrediente más de los rellenos que enriquecer estas preparaciones. En cierta manera, el consumo directo de salame también es una alternativa, sobre todo cuando se trata de promover el consumo de aperitivos como el vino tinto o licores secos, tanto como para acompañar al pan duro y al vino ("Húngaro - Naturalmente". Alimentos y bebidas tradicionales de Hungría).

EL contenido de cenizas fluctúa entre 3,22 a 3,37% en base fresca, cuando el salame se elaboró sin leche en polvo y con el 6 % de este ligante de prueba.

Estos valores equivalen a 8.17 y 8.44 %, si la estimación se transforma a base seca, con lo que la fracción de sustancias inorgánicas no combustibles se asemejan a los valores registrados por Granadé, N; P.R. Quiroga; Mestrallet, M.G.; Riveros C. G.; Olmedo R.H.; Grosso, N. R.; Nepote V. (2010), quienes reportan contenidos de cenizas de 10.2 %, probablemente por la utilización de féculas en las que habría un mayor aporte de minerales totales.

En todo caso la formulación de salame no pretende mejorar el contenido de cenizas sino más bien la estabilidad de la pasta cárnica con la presencia de un elemento ligante.

En lo concerniente a fracción nitrogenada, por su misma naturaleza, en todos los tratamientos se identifica una concentración de 17.18 (0% LP) a 17.42% con el 6% de ligante de prueba. Las diferencias son eminentemente casuales y se hallan dentro del rango de la norma NTE INEN 1338 (2012), para productos cárnicos en general y la NTE INEN 781, que manifiesta que los productos curados como el salame pueden elaborarse con un contenido de proteína entre 14 y 40 %.

De acuerdo a los resultados obtenidos por Granadé, N. et. Al (2010), los componentes predominantes en las muestras de salame seco fueron las proteínas (43.5% en peso seco) y lípidos (45.8%). También se observaron elevados contenido de humedad (28.1%) y de cenizas (10.2%). Estos valores son cercanos a los obtenidos en la presente investigación y sus equivalencias en base a materia seca ratifican la identificación.

En su composición, la utilización de leche en polvo como sustancia ligante en su mezcla con el agua, permitió un contenido de grasa que oscila entre 18.07 a 18.23 % y aunque las diferencias no son significativas ($P > 0.05$), se percibe una tendencia a disminuir el contenido de extracto etéreo a medida que se incrementa el nivel de leche en polvo en la formulación y elaboración del salame tal como muestra el cuadro 9.

Esto demuestra que la utilización de leche en polvo, tiene muy poca propiedad ligante que se espera para lograr una masa de embutido de buenas condiciones químicas y características físicas necesarias para un producto que debe evolucionar en su proceso de maduración con la deshidratación correspondiente.

B. EVALUACIÓN DEL EFECTO LIGANTE DE LA LECHE EN POLVO UTILIZADA EN DISTINTOS NIVELES (%) EN LA ELABORACIÓN DEL SALAME.

La leche en polvo presenta un limitado efecto ligante, por lo que no se logra la transportación de fuerzas capilares al interior de las fibras de la masa cárnica con la adición de leche en polvo a la formulación del salame con respecto al efecto ligante que se obtiene en la formulación sin leche en polvo.

Complementariamente se evidencia que la presencia de leche en polvo no mejora el efecto ligante incluso con la adición de 6 % de LP, lo cual sin afectar la calidad físico química del producto no permite importantes condiciones de compactación que para labores de preparación gastronómica y aprovechamiento de consumos especiales permite cortes limpios que adoran las presentaciones.

Queda demostrado en gran manera que la presencia de la leche en polvo a diferencia de otros agentes de expansión y ligadura con el agua no mejora simultáneamente la compactación.

C. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES (%) DE LECHE EN POLVO.

La prueba de Levene ($P \leq 0.05$), confirma para las variables organolépticas significancia para la heterogeneidad de las varianzas, razón por la cual se procedió a la aplicación de Kruskal-Wallis (1952), en la que la prueba "Chi cuadrada", definió la significancia para los diferentes atributos en la evaluación sensorial.

1. Color.

Con expresiones de 7.61 ± 1.37 para el tratamiento control se precisó la característica de COLOR en la que la mediana de grado 8 equivalente a BUENO caracteriza al salame que presenta diferencias significativas ($P < 0.0615$), con respecto a los demás tratamientos. Es evidente además la respuesta del salame

que demuestra que conforme se incrementa el nivel de leche en polvo en la formulación del producto, se registra una significativa tendencia a incrementar la calidad del color llegando a tender a MUY BUENO cuando se utiliza el 6% de LP (8.52) “Chi Cuadrada” $\chi^2_{\text{CALCULADA}} = 6.94$ permitió la aceptación de la hipótesis alternativa, estos resultados se pueden observar en el cuadro 10.

2. Aroma.

Con diferencias aleatorias o casuales ($P < 0.3839$), la característica de AROMA no fue influenciada por la presencia de leche en polvo como ligante en la elaboración de salame. El grado de evaluación sensorial, evidencia una condición BUENA del producto preparado; sin embargo al utilizar el 6 % de leche en polvo (LP) se puede ofertar un salame de buenas características en aroma. Kruskal-Wallis ($\chi^2_{\text{CALCULADA}} = 2.92$), define por su valor calculado que no hay diferencias significativas para el atributo organoléptico, la apreciación de los jueces, definieron una condición de Regular (0 y 2 % LP) y Bueno (6 % LP).

3. Sabor.

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, define un valor de Chi Cuadrado, calculado equivalente a 2.17, insuficiente como para encontrar diferencias significativas ($P > 0.05$); sin embargo los valores evaluados por el panel de cata corresponden a equivalencias de bueno (0 y 2 % de Leche en Polvo), a excelente (4 y 6 %), con lo que resulta fácil deducir que las características del material (leche en polvo), resultan apropiadas para lograr mejorar su sabor, en estas condiciones evaluadas sensorialmente para los gustos más exigentes de un salame de alta calidad. En el gráfico 3, se puede apreciar los niveles alcanzados.

4. Apariencia.

Incluyendo la aceptabilidad para el salame elaborado sin leche en polvo y a medida que se incrementa el porcentaje de este ingrediente se aumenta la calidad de apariencia hasta el 4% con una ligera disminución cuando se emplea el 6%

Cuadro 10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL EFECTO LIGANTE DEL SALAME ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO.

| ATRIBUTO | | NIVELES DE LECHE EN POLVO, % | | | | H | Prob. |
|-------------------|---------|------------------------------|--------|--------|--------|------|--------|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | | |
| No. Observaciones | | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Color | Media | 7.61 b | 7.91b | 8.48 a | 8.52 a | 6.94 | 0.0615 |
| | Mediana | 8 | 8 | 9 | 8 | | |
| | DE | 1.37 | 1.44 | 1.38 | 1.2 | | |
| Aroma | Media | 8.17 a | 7.83 a | 8.13 a | 8.57 a | 2.92 | 0.3839 |
| | Mediana | 8 | 8 | 8 | 9 | | |
| | DE | 1.4 | 1.56 | 1.29 | 1.5 | | |
| Sabor | Media | 8.61 a | 8.26 a | 8.48 a | 8.78 a | 2.17 | 0.5109 |
| | Mediana | 8 | 8 | 9 | 9 | | |
| | DE | 1.2 | 1.14 | 1.41 | 1.24 | | |
| Apariencia | Media | 8.35 a | 8.35 a | 8.61 a | 8.57 a | 0.15 | 0.984 |
| | Mediana | 8 | 9 | 9 | 9 | | |
| | DE | 1.72 | 1.7 | 1.31 | 1.2 | | |
| Textura | Media | 8.57 a | 8.57 a | 8.7 a | 8.87 a | 0.86 | 0.8187 |
| | Mediana | 9 | 9 | 9 | 9 | | |
| | DE | 1.12 | 1.16 | 0.97 | 1.01 | | |

Prob. Probabilidad.

EE: Error Estandar.

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ($p < 0,05$).

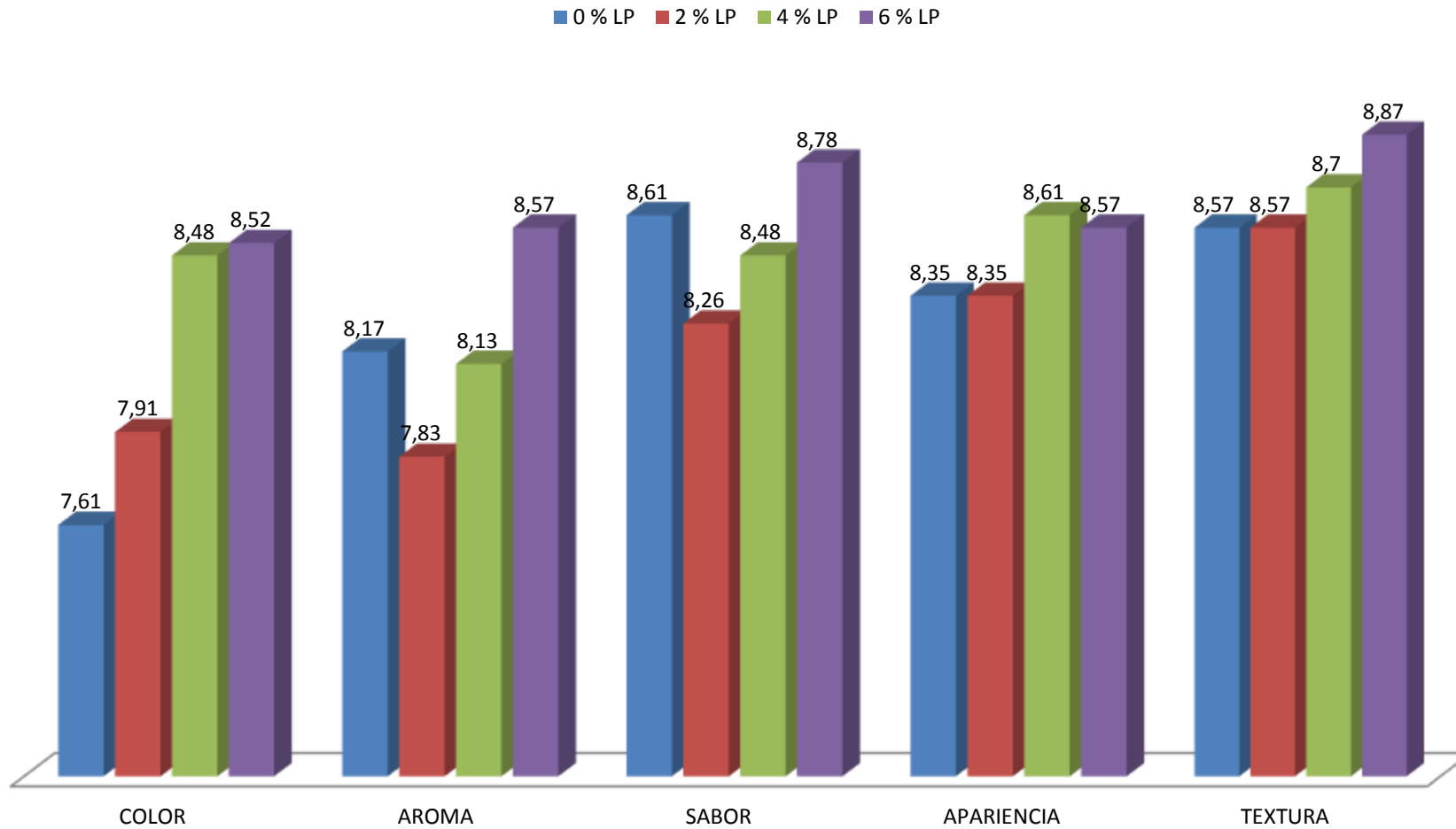


Gráfico 3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS DEL SALAME CON DISTINTOS NIVELES DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE.

Leche en Polvo, pero en su conjunto los productos de los 4 tratamientos no difieren significativamente, su valor H (K-W), definen un valor bajo de Chi cuadrado ($X^2 = 0,15$), no logra superar a los valores críticos de las tablas como para encontrar significancia para estas expresiones ($P > 0.05$).

5. Textura.

Valores promedio de 8.57 ± 1.12 y 8.57 ± 1.16 , caracterizan a una textura EXCELENTE para los productos obtenidos con el 0 y 2 % LP. Se mejora irrelevantemente este atributo a 8.7 y 8.87 con desviaciones estándar de 0,97 y 1.01, respectivamente para 4 y 6 % de LP.

En todo caso, a través de la mediana de valor 9 y equivalente a TEXTURA EXCELENTE, en todos los tratamientos que las diferencias entre medias son eminentemente casuales, ratificado por $H = 0.86$ no significativo al nivel $P > 0.05$ derivado de la prueba de Kruscal – Wallis.

Se observa el comportamiento de las características organolépticas definidas por el panel de evaluación donde se aprecia con facilidad las definiciones de los jueces. Según Granadé, N; P.R. Quiroga; Mestrallet, M.G.; Riveros C. G.; Olmedo R.H.; Grosso, N. R.; Nepote V. (2010), y con análisis más exigentes evalúa los atributos sensoriales de apariencia (color de la grasa, color de la carne, brillo y presencia de huecos); olor característico a de salame (rancio); gustosidad (salado y ácido); sabor característico de salame (oxidado), con una textura que define dureza y aceitosidad (residuo en dientes), y con una sensación picante; sustentados en una referencia de un salame comercial y dentro de una escala de 0 a 150.

En estas condiciones los autores caracterizan al salame con un olor y sabor de intensidad 82 dentro de la escala, con gusto salado equivalente a 127 (alto); picante 55 de 150 y color a carne de res (73 de 150). A estos atributos definen el brillo con calificación de 41 dureza de 50 y aceitosidad de 68. Resultaría poco congruente la comparación de estos resultados con los de la presente

investigación dado que la escala que se aplicó tiene relación con expresiones desde malo (1-2), regular (3-5), bueno (6-8) y excelente (9-10), completamente distinta a la escala de 0 a 150 definida por Granadé, N, et al (2010), pero que en su contexto ambos casos derivan resultados de un producto de alta calidad. Será recomendable que en este tipo de evaluaciones se adopten escalas edónicas más afines al objeto de caracterización y sujetos a la definición de la norma INEN o internacionales.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

1. Costos de producción

Los costos de producción por kg. de salame elaborado con diferentes niveles de leche en polvo, (2,4,6 %) se ven alterados, estos van desde 4,99 dólares en el tratamiento control, hasta \$ 5,20 al adicionar el 6% de LP, Al analizar el beneficio costo en el cuadro 11, se puede determinar que empleando leche en polvo en cualquier nivel se obtiene un beneficio costo 0,25 dólares, es decir, que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 25 % de utilidad neta. En base a estos análisis se puede recomendar utilizar en la elaboración del salame la inclusión de leche en polvo pues las características organolépticas se ven notablemente mejoradas, proporciona un valor agregado al salame que le permite una mejor aceptación y consumo.

Este resultado supera los intereses bancarios vigentes, considerándose bastante rentable y menos riesgoso al emprender este tipo de actividades industriales.

Cuadro 11. VALORACIÓN ECONÓMICA (DÓLARES), DE SALAME LABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE LECHE EN POLVO.

| Concepto | Medida | Costo/unidad | Tratamientos | | | |
|---------------------------------|--------|--------------|--------------|-------|-------|-------|
| | | Dólares | T0 | T1 | T2 | T3 |
| CARNE DE RES | Kg | 3.30 | 5.61 | 5.61 | 5.61 | 5.61 |
| CARNE DE CERDO | Kg | 4.40 | 7.48 | 7.48 | 7.48 | 7.48 |
| GRASA | Kg | 2.64 | 4.22 | 4.22 | 4.22 | 4.22 |
| NITRITO DE SODIO | Kg | 5.00 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| AZUCAR | Kg | 1.10 | 0.275 | 0.275 | 0.275 | 0.275 |
| SAL | Kg | 0.45 | 0.045 | 0.045 | 0.045 | 0.045 |
| PIMIENTA DULCE | Kg | 4.00 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 |
| AJO | Kg | 12.00 | 0.18 | 0.18 | 0.18 | 0.18 |
| PIMIENTA NEGRA | Kg | 20.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| AJÍ | Kg | 2.80 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.028 |
| LECHE EN POLVO | Kg | 8.5 | 0 | 0.85 | 1.7 | 2.55 |
| TRIPA SINTETICA | m | 0.55 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 |
| HILO | Kg | 2.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| ALQUILER DE EQUIPO | U | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Total egresos | | | 22.97 | 23.82 | 24.67 | 25.52 |
| CANTIDAD OBTENIDA kg | | | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 |
| COSTO DE PRODUCCIÓN, DÓLARES/kg | | | 4.99 | 5.07 | 5.13 | 5.20 |
| PRECIO VENTA kg | | | 6.23 | 6.34 | 6.41 | 6.50 |
| INGRESOS TOTALES | | | 28.66 | 29.8 | 30.77 | 31.85 |
| BENEFICIO COSTO | | | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en las que se desarrollo la presente investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones.

1. La Calidad nutritiva del salme no fue alterada estadísticamente por efecto de la adición de los diferentes niveles de leche en polvo, encontrándose dentro de las recomendaciones exigidas por el INEN (1996).
2. Con la utilización del 6% de leche en polvo en la elaboración del salame, disminuyo el contenido de humedad, y aumento la materia seca, incrementándose el porcentaje de proteína además este producto presento las mejores características de aroma, sabor y textura.
3. Los costos de producción si bien se incrementaron a medida que se elevaba los niveles de leche en polvo, el sabor, la apariencia del producto le da un valor agregado a este que mejora la aceptabilidad de este en el mercado
4. El efecto ligante del salame no aumento considerablemente a medida que se incrementa la leche en polvo obteniéndose un producto con igual rendimiento y compactación.
5. Se acepta por lo antes expuesto la hipótesis nula ya que no existió ningún efecto ligante al adicionar leche en polvo.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

1. Evaluar la vida de anaquel de este producto cárnico en función de los diferentes medios de conservación y comercialización.
2. Evaluar la utilización de otros insumos como ligantes en la elaboración del salame, para determinar su efecto en la composición química, en las características organolépticas y que permitan reducir costos de producción.

VII. LITERATURA CITADA

1. CORNEJO, M. (1981). Análisis bacteriológico de las carnes crudas e industrializadas que se consumen en Quito. Edit. Universitaria. Quito, Ecuador pp 15-18.
2. DUCHI, N (2003). Manual de Bioquímica del Músculo. Edit. AASI. Riobamba, Ecuador.
3. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 1996. Norma NTE INEN1 344:96. Quito, Ecuador.
4. FLORES, I. (1998). Manuel de técnicas de laboratorio para Industrias Pecuarias. 1ra ed. Riobamba-Ecuador. Edit. AAOP.
5. FLORES, J. (1980). Parametros de calidad utilizados para la normalización y tipificación de los productos cárnicos. Rev. AgroTecnol Aliment pp 31,33.
6. <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2009. Valor Nutricional de la Carne.
7. http://www.izarzugaza.com/?option=com_content&view=article&id=139%253Atipos-de-carne&catid=15%253Awiik&Itemid=107&lang=es.
8. <http://www.diabetesjuvenil.com>. (2005).
9. <http://alimentos.org.es/salami>.
10. <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1870>.
11. http://www.ucsg.edu.ec/catolica/secundarias/html/facultad_medicina. 2007.
12. <http://www.consumer.es>. (2008). Eroski C. Aprender a comer bien.
13. <http://www.consumer.es>. (2009). La carne de vacuno.
14. <http://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicion-nutricional-de-los-alimentos/carnes-y-derivados/embutidos/salami.html>.
15. <http://www.es.wikipedia.org>. (2006). *Tripas*.
16. <http://es.wikipedia.org>/ (2012) leche en polvo.

17. <http://www.mfa.gov.hu/nr/rdonlyres/d057ac9a-548c-4188-8d45-e60a3ed5a327/0/h%c3%bangaronaturalmente.pdf>.
18. <http://www.diabetesjuvenil.com>. (2005).
19. <http://www.promer.org.salame.com>. (2007). Gracey, j. Elaboración y conservación del salame.
20. http://www.ucsg.edu.ec/catolica/secundarias/html/facultad_medicina. (2007).
21. <http://www.consumer.es>. (2008). Eroski C. Aprender a comer bien.
22. <http://www.es.wikipedia.org>_ 2006. Tripas.
23. MANUAL DE PROCESOS CARNICOS SECAP (2008).
24. MEYER, M. y PALTRINIERI, G. 1996, Elaboración de Productos Cárnicos 1ª ed. Edit. Trillas S.A.México-México, pp. 21, 22, 23, 25.
25. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMERCIO DE CHILE 1988. Decreto N° 18341 MEC. Norma oficial de productos cárnicos. Clasificación y características. RTCR79:1988. Publicado el 15 de Julio de 1988.
26. MIRA J. (1998), Compendio de ciencia y tecnología de la carne, Riobamba Ecuador.
27. MOHLER, K. 1988. El Ahumado. 1a ed. Zaragoza-España. Edit. Acribia pp.44-55.
28. LÓPEZ, G. CARBALLO, B. y MADRID, A. 2001, Tecnología de la carne y de los productos cárnicos 1ª ed. Edit. AMV Ediciones. Madrid-España pp. 15, 19, 21.
29. LAWRIE, H. 2002. Ciencia de la carne. 2a ed. Zaragoza, España. Edit ACRIBIA P 10-25.
30. LUNA J. (2007) Manual de Proceso del Rastro y Planta Industrializadora de Productos Cárnicos de la Posta Zootécnica Michoacán México.

31. PICALLO, A. 2002. El análisis sensorial como herramienta de calidad de carne y productos cárnicos de cerdo. Buenos Aires, Argentina. Edit. INTA. Página de Internet .pdf.
32. SCHMIDT, G Y RAHARJO, S. (1995). Meat product. Encyclopedia of chemical technology. 4ed. John Wiley. Vol 16. New York. USA.
33. SOLANILLA J. 2009. Elaboración de productos cárnicos. Facultad ingeniería Agronómica Universidad de Tolima.
34. VANEGAS, O Y VALLADARES, C. (1999). Clasificación de los productos cárnicos. Instituto de investigaciones para la industria alimenticia.
35. WALKER K. 1997. Manual Práctico Del Ahumado De Los Alimentos. Zaragoza, España. Edit. Acribia.

ANEXOS

Anexo 1. TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

Fecha del análisis

Numero de Juez.....

Nombre del Degustador

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL TRABAJO DE TESIS TITULADO
“UTILIZACIÓN DE LECHE EN POLVO COMO AGENTE LIGANTE EN LA
ELABORACIÓN DE SALAME”

| <i>Tratamientos</i> | <i>Control</i> | <i>Tratamiento</i> | <i>Tratamiento</i> | <i>Tratamiento</i> | <i>Total</i> |
|---------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| <i>Parámetros</i> | <i>0</i> | <i>1</i> <i>T1</i> | <i>2</i> <i>T2</i> | <i>3</i> <i>T3</i> | |
| Color | | | | | |
| Aroma | | | | | |
| Sabor | | | | | |
| Apariencia | | | | | |
| Textura | | | | | |
| Total | | | | | |

Los intervalos numéricos que se utilizaran en la evaluación serán los siguientes

Malo 1 - 2

Regular 3 - 5

Bueno 6 - 8

Excelente 9 – 10

.....

Firma

Anexo 2. Análisis estadístico de la bromatológica del salame con diferentes niveles de leche en polvo como agente ligante.

Variable dependiente: PROTEINA

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|
| % Proteína | 24 | 0,26 | 0,15 | 0,97 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>Valor p</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,20 | 3 | 0,07 | 2,32 | 0,1058 |
| TRAT | 0,20 | 3 | 0,07 | 2,32 | 0,1058 |
| Error | 0,57 | 20 | 0,03 | | |
| Total | 0,77 | 23 | | | |

Test :Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,27233

Error: 0,0284 gl: 20

| <u>TRAT</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | |
|-------------|---------------|----------|---|
| 0,00 | 17,18 | 6 | A |
| 2,00 | 17,27 | 6 | A |
| 4,00 | 17,36 | 6 | A |
| 6,00 | 17,42 | 6 | A |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable dependiente: HUMEDAD

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|
| % Humedad | 24 | 0,34 | 0,25 | 0,53 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>Valor p</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,07 | 3 | 0,36 | 3,51 | 0,0342 |
| TRAT | 1,07 | 3 | 0,36 | 3,51 | 0,0342 |
| Error | 2,03 | 20 | 0,10 | | |
| Total | 3,10 | 23 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,51460

Error: 0,1014 gl: 20

| <u>TRAT</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | | |
|-------------|---------------|----------|---|---|
| 6,00 | 60,07 | 6 | A | |
| 4,00 | 60,20 | 6 | A | B |
| 2,00 | 60,45 | 6 | A | B |
| 0,00 | 60,61 | 6 | | B |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Variable dependiente: GRASA

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|
| % Grasa | 24 | 0,15 | 0,02 | 0,88 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>Valor p</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 0,09 | 3 | 0,03 | 1,14 | 0,3586 |
| TRAT | 0,09 | 3 | 0,03 | 1,14 | 0,3586 |
| Error | 0,50 | 20 | 0,03 | | |
| Total | 0,59 | 23 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,25673

Error: 0,0252gl: 20

| TRAT | Medias | n | |
|------|--------|---|---|
| 6,00 | 18,07 | 6 | A |
| 4,00 | 18,12 | 6 | A |
| 2,00 | 18,18 | 6 | A |
| 0,00 | 18,23 | 6 | A |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Variable dependiente: CENIZAS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| %Cenizas | 24 | 0,14 | 0,01 | 3,47 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|--------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 0,04 | 3 | 0,01 | 1,07 | 0,3835 |
| TRAT | 0,04 | 3 | 0,01 | 1,07 | 0,3835 |
| Error | 0,26 | 20 | 0,01 | | |
| Total | 0,31 | 23 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,18559

Error: 0,0132gl: 20

| TRAT | Medias | n | |
|------|--------|---|---|
| 2,00 | 3,27 | 6 | A |
| 4,00 | 3,28 | 6 | A |
| 0,00 | 3,33 | 6 | A |
| 6,00 | 3,37 | 6 | A |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Variable dependiente: MATERIA SECA

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R²</u> | <u>R²Aj</u> | <u>CV</u> |
|------------------|-----------|----------------------|------------------------|-------------|
| <u>%Mat Seca</u> | <u>24</u> | <u>0,34</u> | <u>0,25</u> | <u>0,80</u> |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

| <u>F.V.</u> | <u>SC</u> | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>Valor p</u> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo | 1,07 | 3 | 0,36 | 3,51 | 0,0342 |
| TRAT | 1,07 | 3 | 0,36 | 3,51 | 0,0342 |
| Error | 2,03 | 20 | 0,10 | | |
| Total | 3,10 | 23 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,51460

Error: 0,1014gl: 20

| <u>TRAT</u> | <u>Medias</u> | <u>n</u> | | |
|-------------|---------------|----------|---|---|
| 0,00 | 39,39 | 6 | A | |
| 2,00 | 39,55 | 6 | A | B |
| 4,00 | 39,80 | 6 | A | B |
| 6,00 | 39,94 | 6 | | B |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Anexo 3. Análisis estadístico de la valoración organoléptica de la utilización de leche en polvo como agente ligante en la elaboración de salame.

Análisis estadístico de la variable Color.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|------|----|--------|------|----------|------|--------|
| color | 0 | 23 | 7,61 | 1,37 | 8 | 6,94 | 0,0615 |
| color | 1 | 23 | 7,91 | 1,44 | 8 | | |
| color | 2 | 23 | 8,52 | 1,38 | 9 | | |
| color | 3 | 23 | 8,48 | 1,2 | 8 | | |

Análisis estadístico de la variable Aroma.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|------|----|--------|------|----------|------|--------|
| aroma | 0 | 23 | 8,17 | 1,4 | 8 | 2,92 | 0,3839 |
| aroma | 1 | 23 | 7,83 | 1,56 | 8 | | |
| aroma | 2 | 23 | 8,13 | 1,29 | 8 | | |
| aroma | 3 | 23 | 8,57 | 1,5 | 9 | | |

Análisis estadístico de la variable Sabor.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|------|----|--------|------|----------|------|--------|
| sabor | 0 | 23 | 8,61 | 1,2 | 8 | 2,17 | 0,5109 |
| sabor | 1 | 23 | 8,26 | 1,14 | 8 | | |
| sabor | 2 | 23 | 8,48 | 1,41 | 9 | | |
| sabor | 3 | 23 | 8,78 | 1,24 | 9 | | |

Análisis estadístico de la variable Apariencia.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|--------------|------|----|--------|------|----------|------|-------|
| apariciencia | 0 | 23 | 8,35 | 1,72 | 8 | 0,15 | 0,984 |
| apariciencia | 1 | 23 | 8,35 | 1,7 | 9 | | |

| | | | | | |
|------------|---|----|------|------|---|
| apariencia | 2 | 23 | 8,61 | 1,31 | 9 |
| apariencia | 3 | 23 | 8,57 | 1,2 | 9 |

Análisis estadístico de la variable Textura.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|------|----|--------|------|----------|------|--------|
| textura | 0 | 23 | 8,57 | 1,12 | 9 | 0,86 | 0,8187 |
| textura | 1 | 23 | 8,57 | 1,16 | 9 | | |
| textura | 2 | 23 | 8,7 | 0,97 | 9 | | |
| textura | 3 | 23 | 8,87 | 1,01 | 9 | | |

Análisis estadístico de la variable Total.

| Variable | trat | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|------|----|--------|------|----------|-----|--------|
| total | 0 | 23 | 41,3 | 5,72 | 41 | 9,4 | 0,0239 |
| total | 1 | 23 | 41,91 | 6,07 | 43 | | |
| total | 2 | 23 | 44,43 | 5,5 | 44 | | |
| total | 3 | 23 | 46,26 | 5,34 | 46 | | |