



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

TEMA:

“Estudio del porcentaje de proteína en la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo coctel) a base de camarón”

Previa a la obtención del título:

INGENIERO AGROPECUARIO

Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

Realizado por

Galo Humberto Muñoz Bazurto

Guayaquil - Ecuador

2012



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el señor Galo Humberto Muñoz Bazurto como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO.

Guayaquil, Octubre de 2012

TUTOR

REVISIÓN REDACCIÓN TÉCNICA

.....
Dra. Victoria Vargas Puyo, M. Sc.
(agroindustrial)

.....
Econ. Agríc. Miguel Riofrío F., M. Sc.

REVISIÓN ESTADÍSTICA

REVISIÓN DEL SUMMARY

.....
Dr. Dédime Campos Quinto, M. Sc.

.....
Dr. Patricio Haro Escalada



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

GALO HUMBERTO MUÑOZ BAZURTO

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado “Estudio del porcentaje de proteína en la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo coctel) a base de camarón”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, Octubre del 2012

EL AUTOR

GALO HUMBERTO MUÑOZ BAZURTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, GALO HUMBERTO MUÑOZ BAZURTO

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del proyecto titulado: “Estudio del porcentaje de proteína en la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo coctel) a base de camarón”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Octubre del 2012

EL AUTOR

GALO HUMBERTO MUÑOZ BAZURTO

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	iii
1. INTRODUCCIÓN	v
2. REVISIÓN DE LITERATURA	1
2.1. Embutidos.....	1
2.2. Clasificación de los embutidos.	2
2.3. Componentes básicos de los embutidos.	2
2.4. Componentes optativos de los embutidos.	3
2.5. Salchicha.....	3
2.5.1. Tipos de salchichas.	3
2.6. Componentes básicos de la salchicha.....	4
2.6.1. Carne.....	4
2.6.2. Grasa.....	5
2.6.3. Agua-hielo.....	5
2.6.4. Sal común.....	5
2.6.5. Aditivos.	6
2.6.6. Harina y féculas.	6
2.6.7. Condimentos.	6
2.7. Empaques.	6
2.8. Tripas naturales.	7
2.8.1. Ventajas:	7
2.8.2. Desventajas.	7
2.8.3. Algunas recomendaciones para uso y almacenamiento de tripas naturales.	8
2.9. Tripas sintéticas.....	8
2.10. Camarón.	9
2.10.1. Descripción anatómica.....	10

2.10.2. Hábitos alimenticios.....	10
2.10.3. Muda y desarrollo.....	11
2.10.4. Crecimiento y supervivencia.	11
2.10.5. Cosecha y producción.....	11
2.10.6. Relevancia como alimento.	12
2.10.7. Propiedades nutritivas.....	13
2.11. Factores que afectan la conservación del camarón.	14
2.12. Control de calidad.	14
2.13. Conservantes, ligantes y emulsificantes.....	16
2.13.1. Nitritos y nitratos.....	16
2.13.2. Efectos en la salud.....	17
2.13.3. Fosfatos.	19
2.13.4. Sal – (Cloruro de Sodio).	20
2.13.5. Acido Ascórbico, Isoascórbico y sus sales.....	20
2.13.6. Glutamato Monosódico.	21
2.14. Ácidos orgánicos comestibles y sus sales.....	21
2.15 Proteínas Cárnicas	21
2.16. Proteínas no cárnicas.....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Localización.....	23
3.2. Tratamiento en estudio.	23
3.3. Materiales.	25
3.4. Diseño experimental.	25
3.5. Análisis de varianza.....	26
3.6. Análisis funcional.	26
3.7. Manejo del experimento.....	26
3.7.1. Peso de Insumos e Ingredientes.....	26
3.7.2. Peso de la materia prima.	26
3.7.3. Elaboración del embutido.	27
3.7.4. Empaquetado.....	27
3.7.5. Identificación.	27

3.7.6. Almacenamiento.....	27
3.7.7. Toma de datos.....	27
3.8. Variables a evaluar.....	27
3.8.1. Características Organolépticas.	27
3.8.2. Peso.	28
3.8.3. Tiempo de vida útil.....	28
3.8.4. Rendimiento.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1. Valores esperados para la catación.....	30
4.2 Resultados por cada característica evaluada en los cuatro tratamientos..	31
4.3 Resultados para la característica sabor.....	31
4.4. Valores esperados para la catación textura.....	36
4.4.1. Resultados para la característica textura.	36
4.5. Valores esperados para la catación color.	42
4.5.1. Resultados para la característica color.	43
4.6. Valores esperados para la catación olor.	49
4.6.1. Resultados para la característica olor.....	50
4.7 Costo de producción de los tratamientos.....	55
4.8 Costo de producción del embutido.	59
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1. Conclusiones.	60
5.2. Recomendaciones.	61
6. LITERATURA CITADA.....	62
ANEXOS.....	66
Cronograma de actividades.....	74
ANEXOS ESTADISTICOS.....	75
Distribución Espacial.....	75
Cálculos estadísticos sabor.....	76
Análisis de la varianza.....	78

Chi sabor	81
Resultados sabor	85
Cálculos estadísticos textura	86
Análisis de la varianza	88
Chi textura	91
Resultados textura	95
Cálculos estadísticos color	96
Análisis de la varianza	98
Chi color	101
Resultados color	105
Cálculos estadísticos olor	106
Análisis de la varianza	109
Chi olor	112
Resultados olor	116

RESUMEN.

Con el propósito de ofrecer a la población un alimento cárnico de consumo rápido y altamente nutritivo se ha preparado un embutido a base de camarón, con alto contenido en proteínas.

Este alimento es diferente a los que existen en el mercado, toda vez que recibe un tratamiento térmico meticuloso y varias pruebas en dosis de proteína, para darle una consistencia firme para poder consumirlo en rebanadas. El producto desarrollado en la planta de Industrias Cárnicas de la UCSG constituye una innovación, debido a que contiene gran cantidad de proteínas esenciales para la constitución de los tejidos del organismo.

Durante el proceso la materia prima es sometida a pruebas de calidad, lo que permite garantizar la calidad del embutido, que en refrigeración tiene una vida útil de 45 días. El embutido fue elaborado mediante un procedimiento que permite apreciar las características (textura y color) originales del camarón, como si éstos no se hubieran procesado.

Para elaborar el embutido se seleccionó cuidadosamente la materia prima, misma que se sometió a un proceso de lavado, posteriormente se sometió a un proceso de molienda, en el que el camarón se cortó en trozos menos finos que el pescado para lograr la apariencia natural del producto. A continuación se hizo un proceso de curado que duró 24 horas, en el cual se elaboró una mezcla de todos los ingredientes con la carne para constituir una masa y se le agregó salmuera y aditivos especiales para conservar del alimento, así como el colorante para darle el color rosado característico de los embutidos.

Posteriormente la mezcla se colocó en moldes especiales y se dio un tratamiento térmico de cuatro horas a una temperatura de 72 grados centígrados en agua. Después del tratamiento térmico se compactó la mezcla y la refrigeración fue la etapa final del proceso.

Se utilizó el diseño estadístico DCA, con 6 repeticiones, para realizar las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Rango Múltiples de Duncan con la diferencia mínima significativa de 5 % de probabilidad. Se explica también el proceso de elaboración del embutido y la toma de datos, así como las variables a evaluar.

Se muestran los resultados, comparando como las dosis de proteína afectan o no las características organolépticas del embutido. El embutido elaborado con el nivel 3 de proteína fue el mejor evaluado por los catadores. Obtuvo la letra “a” para sabor, textura y olor, y la letra “b” para color, dando un 83 % de la puntuación esperada. Además se presentan sus respectivos Cuadros y tablas en los diferentes tratamientos llevados a cabo, en base a la evaluación realizada por los catadores respectivos.

Se obtuvieron varias conclusiones en las que el grupo control fue el de menor preferencia por los catadores. Este obtuvo la calificación más baja en cuatro caracteres organolépticos evaluados. Obtuvo el 78 % de la calificación esperada y las recomendaciones respectivas para los diferentes tratamientos efectuados en el proyecto.

El tratamiento con el nivel 3 de proteína tuvo mejor acogida por los catadores. Este recibió la calificación más alta entre tres de los cuatro caracteres organolépticos evaluados y obtuvo una segunda posición cuando evaluaron el color.

En cuanto a la vida útil del producto, fue determinada por un valor inicial de 100 % en todas sus características, fue evaluado por los catadores, y su calificación fue disminuyendo hasta el día 45, en que se determinó como tiempo óptimo de consumo.

Se puede decir que por la naturaleza de los ingredientes, el precio del producto es más elevado que el de un embutido elaborado con carne de cerdo o pavo, sin embargo, se considera la posibilidad de crear una empresa para comercializar esta innovación.

SUMMARY

In order to offer people fast food meat consumption is highly nutritious and has prepared a sausage with shrimp, high in protein.

This food is different from those available in the market, since it is heat treated and thorough testing several doses of protein to give a firm consistency to consume it in slices. The product developed in the plant of the Meat Industry UCSG is innovative, because it contains lots of proteins essential for the formation of body tissues.

During the process the raw material is subjected to quality tests, which ensures the quality of the sausage, which has a refrigerated shelf life of 45 days. The sausage was prepared using a procedure that allows us to appreciate the characteristics (texture and color) original shrimp, as if they had not been processed.

To prepare the sausage is carefully selected raw materials, it is subjected to a washing process, is subsequently subjected to a grinding process in which the shrimp was cut into fine pieces less than fish for attaining the natural appearance product. This was followed by a curing process which lasted 24 hours, which was developed in a mixture of all ingredients to form a meat mass and brine were added and special additives to preserve food as well as the dye to give the characteristic pink color of cured meats.

Subsequently the mixture was placed in special molds and heat treatment was given four hours at a temperature of 72 Celsius Pollack water. After heat treating the compacted mixture was cooled and the final stage of the process.

Statistical design was used DCA, with 6 repetitions, for comparisons of treatment means test was used Duncan's Multiple Range with least significant difference of 5% probability. It also explains the process of making sausage and data and variables to evaluate.

The results are shown comparing the doses of protein or affect the organoleptic properties of the sausage. The sausage made with 3 protein level was the best evaluated by tasters. Got the letter "a" to taste, texture and smell, and the letter "b" for color, giving 83% of the expected score. Also presented their respective tables and charts in different treatments carried out based on the evaluation by the respective tasters.

Several conclusions were obtained in the control group that was the least preferred by tasters. This got the lowest score in four organoleptically evaluated. Got 78% of the expected rating and the respective recommendations for the different treatments at the project.

Treatment with 3 protein level was better received by the tasters. This was rated highest among three of the four organoleptically evaluated and scored a second position when evaluated color.

As for the life of the product was determined by an initial value of 100% in all its characteristics, was evaluated by the tasters, and its rating was declining until day 45, which was determined as optimum consumption time.

You can tell that by the nature of the ingredients, the product price is higher than a sausage made with pork or turkey, however, considered the possibility of creating a company to commercialize the innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de camarón en la Zona Norte de Manabí se ha enfocado a la comercialización mediante intermediarios en el mercado local y exportación de la materia prima en bruto, se considera necesario e importante introducir al camarón en un proceso industrial con el fin de darle un valor agregado al mismo.

La industrialización del camarón, llevaría a una mayor demanda de este como materia prima, consiguiendo aumentar la productividad, mejoras en las condiciones de la sociedad, fomentando una mentalidad moderna y emprendedora en la misma.

Además el sector camaronero e industrial se esforzaría en implementar buenas prácticas de cultivo y manufactura respectivamente para fortalecer el cuidado del medio ambiente y así mantener un ecosistema equilibrado que es la base fundamental para desarrollar cualquier actividad sustentable.

Elaborar alimentos que satisfagan las necesidades y exigencias de los consumidores en cuanto a calidad y presentación es la meta de todos los productores.

Los camarones en sus diferentes especies son criaturas relativamente abundantes en los cuerpos de agua dulce y salada en todo el mundo, lo cual los convierte en un importante recurso pesquero y alimenticio. Actualmente la mayor producción se la obtiene de piscinas de agua salada, es decir, de la actividad camaronera.

A pesar de ser uno de los principales productos de exportación del Ecuador con mayor producción y abundancia en la Zona Norte de Manabí, no tiene participación en procesos industriales. La finalidad de este proyecto es darle un valor agregado al camarón elaborando un producto innovador, de aceptables características organolépticas y que cumpla con los parámetros de seguridad alimentaria que se exigen actualmente.

El camarón es un ingrediente que ganó importancia en la alimentación humana. Su ganó riqueza nutritiva se debe fundamentalmente a su elevado contenido de proteínas de alto valor biológico, pero por otro lado, es uno de los alimentos más perecederos

debido a su alto contenido en agua, composición y pH, lo que favorece la alteración y contaminación microbiana, pudiendo constituir un riesgo para la salud.

Nutricionalmente el camarón es un producto muy rico en proteínas, bajo en grasas y calorías, posee vitaminas y minerales importantes (B3, B12, ácido Fólico, D, Calcio, Sodio, Fósforo), aunque posee elevada concentración de colesterol y purinas no muy buenas, en exceso, para el consumo humano.

Existe la necesidad de crear nuevas alternativas de presentación del camarón que atraigan al consumidor y teniendo en cuenta, además que la producción de embutidos en el mercado se encuentra en crecimiento y cada vez aumenta su nivel de aceptación se plantea el siguiente trabajo de investigación.

Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Obtener un embutido de camarón de pasta fina con características típicas organolépticas aceptables por el consumidor de este tipo de producto probando distintos porcentajes de proteína adicional

Objetivos Específicos:

- Determinar el porcentaje adecuado de proteína adicional.
- Establecer el tiempo perecible del producto.
- Determinar el costo de producción del embutido y el rendimiento.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Embutidos.

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. En la fabricación industrial moderna de estos productos se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible. 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 (Ranken. 2003).

Un embutido es un alimento preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas aunque en el momento de consumo, carezcan de ellas. Aclarando que, embutido curado es en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil (Mira, 2000).

Lo que caracteriza a los embutidos es precisamente lo que su nombre indica: las materias primas se "embuten", es decir, se introducen en tripas naturales o artificiales, y después se someten a diferentes tratamientos tecnológicos: cocción, fermentación o curado. A pesar de su gran variedad, los embutidos tienen en común que son productos cárnicos preparados esencialmente con carne más o menos magra de diferentes especies animales, sobre todo cerdo, pero también vacuno o aves, que además suele añadirse una buena proporción de grasa de cerdo. En algunos casos, también se añaden otras partes de los animales como la lengua, la sangre y otro despojos o vísceras. En función del tipo de producto, también se le añaden otros ingredientes como sal, pimienta, pimentón u otras especias y, en mucha menor proporción, proteínas de soja o de leche y aditivos autorizados (Moreno, 2001).

2.2. Clasificación de los embutidos.

Según Ranken (2003), los embutidos se clasifican de acuerdo al tiempo de cocción:

- **Embutido crudos:** aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración, ejemplo chorizos, salchicha desayuno, salami.
- **Embutido 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.
- **Embutido 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.

2.3. Componentes básicos de los embutidos.

El componente básico de los embutidos es la carne picada, los productos difieren sobre todo de la presentación, en condimentación y en los métodos de procesamiento utilizados. La composición básica también contiene, grasa agua, nitritos y nitratos, fosfatos, condimentos sustancias de relleno y sustancias ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como, preservantes, antioxidantes y fijadores de color.

Los tres componentes principales de la carne son: agua, proteínas y grasas. El agua, se encuentra en mayor proporción, un 70 % de los tejidos magos, las proteínas se encuentran en el músculo mago es de 22 % y el de grasa es de 5- 10 %, el contenido mineral es de aproximadamente un 1 %.

En casi todos los tipos de carne procesadas, la extracción de proteína juega un papel decisivo. Si la proteína no es extraída no pueden realizar sus funciones fundamentales; las proteínas cárnicas son el agente emulsificante de una emulsión cárnica. El contenido total de proteína es de 50 %, de el 15 % de actina y el 35 % miosina, el resto consiste de zarco plasmáticas y tejidos conectivo o proteína del estroma. La fracción de la proteína mio fibrilar es la más importante de considerar para lograr una buena liga, emulsión y gelificación (Pezacki, 2007).

2.4. Componentes optativos de los embutidos.

El término condimento se aplica a todo ingrediente que aisladamente o en combinación confiera sabor a los productos alimenticios, para sazonar los embutidos se usan mezclas de diferentes especias, ejemplo la pimienta negra, el clavo, el jengibre, la nuez moscada, el romero, la salvia y el tomillo, también edulcorante, se incorporan los sustancias no cárnicas denominadas a veces ligantes y con menor frecuencia de relleno, emulsionante o estabilizante. Harina de trigo también se le incorpora harina de trigo como sustancias de relleno y como estabilizante hidrofílica que se clasifican en goma, También se le adiciona el ácido Ascórbico y sus derivados los tocoferoles en especial en medio acuosos o grasos (Pezacki, 2007).

2.5. Salchicha.

Ranken (2003), indica que la salchicha (del italiano *salsiccia*) es una comida de origen alemán a base de carne picada, generalmente de cerdo y algunas veces vacuna, que tiene forma alargada y cilíndrica. Para la elaboración se suelen aprovechar las partes del animal que, aunque son comestibles y a menudo nutritivas, no tienen un aspecto particularmente apetecible, como la grasa, las vísceras y la sangre.

Esta carne se introduce en una envoltura, que es tradicionalmente la piel del intestino del animal, aunque actualmente es más común utilizar colágeno, celulosa o incluso plástico, especialmente en la producción industrial.

2.5.1. Tipos de salchichas.

Existen en el mundo numerosos tipos de salchichas, según el tipo de carne empleada, así como los demás ingredientes (como especias).

Éstos son algunos tipos de salchicha (Ranken, 2003):

- Salchichón

- Salchichas de Zaratán
- Salchicha huachana
- Salchicha de copetín
- Salchicha de Toulouse
- Salchicha de Viena
- Salchicha do barco de valdeorras
- Salchicha grand
- Salchicha parrillera
- Salchichita de dan
- Salchicha de Frankfurt

2.6. Componentes básicos de la salchicha.

2.6.1. Carne.

Las emulsiones cárnicas o productos cárnicos escaldados se preparan con carne fresca, no madurada totalmente y debe tener una alta capacidad fijadora de agua y pH alto (5,8-6.4). Se deben utilizar carnes de animales jóvenes y magros, recién sacrificados.

Estas carnes permiten aumentar el poder emulsificante y aglutinante, ya que sus proteínas se desprenden con mayor facilidad. Todo esto permite una mejor trabazón para un embutido de textura consistente, no se debe utilizar carne congelada, de animales viejos, ni carne con vetas de grasa o marmóreo (Pezacki, 2007).

2.6.2. Grasa.

Debe ser dura, con alto punto de fusión con tejido conectivo y blanco. La grasa porcina es la más utilizada por las características que le confieren a los productos cárnicos fabricados con ésta, los tejidos más adecuados son el dorsal y el tocino descortezado.

La grasa se debe mantener refrigerada higiénicamente en cuartos fríos a una temperatura de 0-2 °C, por un tiempo mínimo, no mayor de 2-3 días, para evitar la acidez, el enranciamiento y el sabor a pescado, ó de lo contrario se debe congelar a -18 °C (Pezacki, 2007).

2.6.3. Agua-hielo.

Debe ser fabricado con agua potable, blanda, libre de impurezas y sustancias extrañas. El hielo debe adicionarse en forma de escarcha o menuda para evitar el daño de las cuchillas del cutre y lograr una emulsión estable (Ranken, 2003).

2.6.4. Sal común.

La sal es el único ingrediente indispensable. El empleo de 25 a 33 gramos de sal por kilogramo de mezcla, parece apropiado. La sal juega tres papeles:

- Detiene la actividad de los gérmenes anaerobios y las bacterias gram negativas, seleccionando una flor bacteriana útil halófila o halotolerante.
- La sal induce una disminución del pH lo que lleva consigo un aumento de la retención en agua y del poder de solubilización de las proteínas bajando el pH isoelectrico de las proteínas (pH que permite un equilibrio de las cargas positivas y negativas de las proteínas). Por eso, no son interesantes las carnes PSE.
- La sal extrae las proteínas solubles (así como actina, miosina y actomiosina) que añadidas a un proceso de acidificación van a formar un gel que dará consistencia al producto final (Quiroga, 2002).

Debe estar yodada, limpia, seca y mantenerse en sitios secos y frescos (Ranken, 2003).

2.6.5. Aditivos.

Como los nitritos, los fosfatos y antioxidantes, deben ser puros, permanecer cerrados, en lugares frescos y secos, debidamente rotulados para evitar confusiones en su manejo que puedan perjudicar a los consumidores (Ranken, 2003).

Las sales de nitrito, que normalmente actúan como ácido nitroso no disociado, son poderosos conservadores contra todos los organismos que causan alteraciones, infecciones e intoxicaciones cárnicas; los nitritos son la base de todas las carnes curadas tradicionales y modernas (Hussein, 2009).

2.6.6. Harina y féculas.

Debe estar fresca, libre de hongos e insectos, su adquisición deberá hacerse en sitios ó supermercados con una rotación rápida y de una marca reconocida.

Este ingrediente en malas condiciones puede causar defectos de sabor y de conservación en el producto terminado (Ranken, 2003).

2.6.7. Condimentos.

Los condimentos son sustancias obtenidas por la mezcla de especias entre ellas y con otras sustancias como la sal, vinagre, salsa de soya.

Con la gran variedad de productos cárnicos existen también una gran variedad de condimentos listos para adición directa y es así por ejemplo existen condimentos para jamón, queso de chanco, hamburguesas, chorizo, paté, salchichas, salami, mortadelas, pastel mejicano, entre otros (Ranken, 2003).

2.7. Empaques.

Se utilizan tripas naturales de cerdo desecadas y los calibres más utilizados son de 32-34 mm de diámetro se comercializan en madejas de 90 metros, cubiertos con sal marina para su conservación; hay que lavarlas e hidratarlas con agua fría, hasta eliminar la totalidad de la sal. Para embutir una libra de pasta cárnica se gastan entre

70 a 80 cm. de tripa, por lo tanto se debe establecer el número de metros a utilizar y lavar e hidratar solamente la que se necesite; la tripa sobrante se deja escurrir, se le adiciona bastante sal y se refrigera (Salazar, 1982).

También se utilizan tripas de celofán, que viene corrugado en forma de tubos de 25 metros, que se colocan directamente en la boquilla de la embutidora, sin que necesiten ningún tratamiento previo. El celofán es un material brillante, flexible que es poco permeable, que permite una presentación agradable a la salchicha (Pezacki, 2007).

Con frecuencia las fábricas dedican especial cuidado e invierten en tripas artificiales para sus productos. Apoyamos esa iniciativa por las ventajas que pueden aportar a los productos (Suárez, 2002).

Cuando se usan tripas naturales, se ha observado serias deficiencias y no se aplica el mismo criterio de calidad que para las tripas importadas, sintéticas. Independientemente cuando se empleen tripas naturales se deben tener los mismos criterios exigentes de calidad, uniformidad, calibrado, limpieza y acondicionamiento (Suárez, 2002).

2.8. Tripas naturales.

Suárez (2002) indica que proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos.

2.8.1. Ventajas:

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida
- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles
- Son más económicas
- Dan aspecto artesanal

2.8.2. Desventajas.

- Gran des uniformidad si no se calibran adecuadamente

- Menos resistentes a la rotura
- Presencia de parásitos
- Presencia de pinchaduras o ventanas
- Mal raspado de serosa externa, con presencia de venas.

2.8.3. Algunas recomendaciones para uso y almacenamiento de tripas naturales.

- Disponer de existencias para dos a tres meses.
- Comprar a proveedores confiables.
- Usar tripas bien raspadas, calibradas y limpias.
- Verificar la calidad a su ingreso a planta, igual que cualquier otra materia prima: Número de madejas, limpieza, raspado, calibrado, número de trozas por madeja, roturas (pinchaduras, ventanas), cantidad adecuada de sal, olor y color.
- Acondicionarlas en recipientes con sal seca.
- Almacenar preferiblemente en lugares fresco o refrigerado
- Lavar antes del uso para recuperar su elasticidad
- Es permitido el empleo de antibacterianos naturales, como el ácido láctico (1-2 %), Suárez (2002).

2.9. Tripas sintéticas.

Witting (1981), indica las ventajas del uso de tripas sintéticas:

- Largos periodos de conservación
- Calibrado uniforme
- Resistente al ataque bacteriano
- Resistente a la rotura
- Algunas impermeables (cero merma)
- Otras permeables a gases y humo
- Se pueden imprimir
- Se pueden engrampar y usar en procesos automáticos
- No tóxicas

- Algunas comestibles (colágeno)
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- Facilidad de pelado

2.10. Camarón.

Los camarones, conocido también con los nombres de quisquillas o esquilas, son crustáceo decápodos marinos o de agua dulces, perteneciente al infra orden de los Caridea, de unos 10 a 15 centímetros de longitud, patas pequeñas, bordes de las mandíbulas fibrosos, cuerpo comprimido, cola muy prolongada respecto al cuerpo, coraza poco consistente y color grisáceo. Son relativamente fáciles de encontrar en todo el mundo, tanto en cuerpos de agua dulce como en agua salada (Castro, 2000).

Handbook (2001), señala que existen razones por las cuales el camarón ocupa una posición significativa en el mercado internacional. Una de ellas debe a que este pequeño crustáceo es de algún modo diferente a otros mariscos, porque su carne no tiene espinas ni huesos. Otra razón es su popularidad, por la amplia distribución que tiene, ya que después de congelados pueden ser transportados fácilmente a cualquier parte del mundo, pero la verdadera causa de la fama de los camarones, especialmente entre las amas de casa, porque estos a diferencia de los peces, su cocción es rápida y fácil, hervidos, al vapor, salteados o en microondas, los camarones están listos para una multitud de usos y preparados.

D'incao (1990), señala que desde el punto de vista nutricional, los camarones constituyen un alimento privilegiado. Investigaciones recientes han revelado que los niveles de colesterol en muchos mariscos, incluyendo los camarones, son significativamente más bajos de lo que anteriormente se pensaba. Un promedio de 100 g de camarones contiene aproximadamente 100 mg de colesterol; es decir, cerca de un tercio del colesterol presente en un huevo de gallina. El valor nutritivo de los camarones varía de acuerdo con la alimentación, ubicación geográfica, especie y edad, y el mismo es igual a cualquier otra proteína animal. En general los camarones son ricos en proteínas y bajos en calorías. Un servicio de 100 g contiene 20 g de proteínas y entre 90 y 100 calorías. Los camarones poseen también un bajo contenido

de grasas, con un rango cercano de 0.5 a 1 g por cada 100 g. Sin embargo, este bajo contenido de grasas, característico de estos crustáceos, se puede ser fácilmente desaprovechado por los métodos de cocimiento, por ejemplo, algunas personas los preparan fritos en aceite o salteados en mantequilla. Las grasas de los camarones son, en su mayoría polinsaturadas, contienen cantidades moderadas del ácido graso Omega – 3, un componente terapéutico altamente solicitado y encontrado casi exclusivamente en los alimentos del mar. Por último, al igual que otros alimentos marinos, el camarón es una buena fuente de Calcio y Fósforo.

Castro y Arreguin (1991), manifiesta que es importante subrayar que el pescado y los mariscos tienen un balance favorable como alimento sobre otras carnes, como la de res, cerdo y de gallina, porque su contenido en proteínas, su valor calórico, sus vitaminas y sales minerales son superiores, además de que su digestibilidad también es mayor. Los peces y los mariscos tienen generalmente, los mismos elementos nutritivos que los organismos terrestres. Como reserva de proteínas, los peces se han considerado entre los animales mejor provistos, debido a que su parte comestible contiene entre 15 y 20 % de proteína. Esta proporción corresponde, y en ocasiones supera a la que se encuentra en la mayoría de las carnes de los animales terrestres.

2.10.1. Descripción anatómica.

De acuerdo a lo expresado por Castro (2000), el cuerpo del camarón como todos los artrópodos, está revestido por un exoesqueleto llamado caparazón. Este revestimiento cuticular está constituido principalmente por un componente llamado quitina y en los crustáceos esta película está endurecida por el carbonato de Calcio.

2.10.2. Hábitos alimenticios.

Son de régimen omnívoro, comen frecuentemente y de manera voraz material animal y vegetal. Los alimentos principalmente consisten en trozos de carne, vísceras de peces, pequeños moluscos y crustáceos, insectos acuáticos y larvas de insectos, semillas, granos, pulpa de frutas. Además, en cautiverio aceptan alimento balanceado para camarones, aves y peces. Cuando estos alimentos no están disponibles se nutren

de algas, así como de hojas y tallos tiernos de plantas acuáticas (Barreto, Correia y Cordeiro, 1986).

Bajo condiciones de cultivo, cuando la cantidad de alimento que se les proporciona no es suficiente y debido a su voracidad, se convierten en caníbales, esta tendencia no ha sido observada en las hembras (Barreto, Correia y Cordeiro, 1986).

2.10.3. Muda y desarrollo.

Al igual que todos los artrópodos, el cuerpo entero del camarón, incluyendo sus apéndices, está cubierto por un caparazón fuerte y duro que impide la expansión del cuerpo del animal. Por esta razón, la muda es un proceso necesario que facilita el aumento de su tamaño (Grupo Acuicultura Marina, 1982).

2.10.4. Crecimiento y supervivencia.

La tasa de crecimiento y supervivencia dependen de factores tales como la densidad, alimentación, temperatura, calidad del agua, depredación, entre otros. En general es aceptable una tasa media de crecimiento en peso entre 0.17 y 0.35 g/día. El crecimiento en estos camarones es muy heterogéneo, presentan una gran disparidad de tallas, siendo esto más marcado entre los machos (Castro 200).

En cuanto a la supervivencia se puede obtener en promedio 60 % entre el período de siembra y cosecha. En los sistemas de cultivo continuo este valor es difícil de evaluar. Los camarones cultivados en los estanques que tengan una buena calidad de agua y alimento adecuado tendrán un desarrollo normal de juveniles a adultos (Castro, 2000).

2.10.5. Cosecha y producción.

La pesca debe iniciarse en la noche o en las primeras horas de la mañana para evitar la elevación de la temperatura del agua; en aguaje o en quiebra, esto no es lo más importante. Lo que puede determinar la cosecha es la textura del camarón. Este debe presentar por lo menos un 90 % del exoesqueleto duro, es decir que no presente

flacidez por premuda. El producto debe lavarse con agua limpia que contenga 5 ppm de cloro. Posteriormente la cosecha se transporta en neveras con hielo a la planta de procesamiento (Barreto, Correia y Cordeiro, 1986).

La producción en los estanques varía por diferentes factores como: densidad de siembra, supervivencia, crecimiento, tipo de cosecha y la calidad puntual de la tierra. Para obtener una máxima producción es necesario sacar los ejemplares más grandes, pues estos retardan el crecimiento de los más pequeños. En términos generales, los rangos de producción normales oscilan entre 2 000 y 4 000 kg/ha/año (Grupo Acuicultura Marina, 1982).

2.10.6. Relevancia como alimento.

Andrade (2000), señala que dentro de los crustáceos marinos, los camarones del género *Penaeus* están entre los de mayor producción a nivel mundial, ya sean éstos obtenidos en ambiente natural o por cultivo. La creciente demanda de estos camarones posiblemente se debe a su alto rendimiento en carne, que está alrededor de 65 %. En años recientes, mientras que el consumo de alimentos marinos se ha incrementado en una tasa fija anual de 2 %, el aumento anual del consumo de camarones ha sido casi de 9 %.

Los camarones en sus diferentes especies son criaturas relativamente abundantes en los cuerpos de agua dulce o salada en todo el mundo, lo cual los convierte en un importante recurso pesquero y alimenticio (Castro, 2000).

Prácticamente cada país posee recetas y formas particulares para preparar y consumir estos crustáceos. Si existe algún punto en común, es que para consumirlos se procede a su cocimiento y que es común que se elimine la cabeza, la coraza corporal, las aletas anteriores y posteriores, todas ellas partes ricas en quitina y por ello indigestas (Castro, 2000).

También es común que se destripe antes de consumirlo, pues en este grupo de especies los intestinos son fácilmente reconocibles, aun antes del cocimiento, como una línea oscura que corre longitudinalmente por la parte alta del cuerpo y cola (Castro, 2000).

2.10.7. Propiedades nutritivas.

Barreto, Correia y Cordeiro (1986), expresan que los camarones son fuente de proteínas de calidad, bajo contenido en grasas y calorías, alto en colesterol y purinas. Sus propiedades nutricionales son similares a las de la mayor parte de los crustáceos y sobre todo se asemejan a las de las gambas.

Los camarones son buena fuente de proteínas de alta calidad y presentan un bajo contenido en grasas y en calorías, mientras que su contenido en colesterol y en purinas es elevado. Si bien conviene recordar que el consumo de marisco es esporádico, por lo que el contenido en colesterol y en purinas que aporta este alimento no es preocupante.

Contiene cantidades importantes de Fósforo, yodo y también de Sodio. Una de las recomendaciones para personas que siguen dietas con control de Sodio es que se prescinda de la sal de adición en estos alimentos y combinarlos con limón o condimentos aromáticos para conferirles un sabor más intenso.

Entre las vitaminas que contienen los camarones destacan la B3, la B12, el ácido Fólico y la D, presentes en cantidades moderadas.

Los datos nutricionales sobre el valor calórico, proteínas, grasas, hidratos de carbono e índice glucémico (I.G) que posee el camarón son:

- Calorías: 75 K calorías/100 g
- Proteínas: 17.5 g/100 g
- Grasas: 0.5 g/100 g
- Hidratos de Carbono : 0 g/100 g
- Índice glucémico (IG) : 0

2.11. Factores que afectan la conservación del camarón.

Flick y Lovell (1972), indicaron que la descomposición del camarón almacenado en hielo es el resultado de la acción combinada de grupos de microorganismos contaminantes y de las enzimas naturales del tejido.

Cobb y colaboradores (2005), indican que la melanosis del camarón es otro efecto nocivo de la actividad enzimática endógena, los cambios en la población microbiana y química, durante el almacenamiento refrigerado pueden contribuir a un mejor entendimiento de los procesos responsables de la baja calidad y subsecuentes daños del camarón. La melanosis comúnmente denominada la mancha negra es un defecto de color superficial causado por la polifenol oxidasa (PFO) la cual permanece activa durante el almacenamiento congelado o refrigerado. Ésta acción ha sido controlada mediante el uso de agentes sulfitantes, particularmente el bisulfito de Sodio.

Benner y colaboradores (1994), realizaron estudios en México que demuestran que el camarón es afectado por bacterias como Coliformes, Pseudomonas, Moraxella-Acinetobacter spp. Estas bacterias proteolíticas, especialmente las Pseudomonas producen malos sabores y olores en el camarón durante su almacenamiento, dando por resultado un producto inaceptable.

2.12. Control de calidad.

Ecuador mantiene un sistema de control de calidad altamente reconocido. Ha pasado las exigencias de la Food and Drug Administration, FDA, del Dpto. de Veterinaria de la Unión Europea, de organizaciones de protección al consumidor del Japón y de organizaciones de inspección de Canadá (INEN, 1996).

El camarón producido en Ecuador está libre de uso de antibióticos siguiendo estrictamente las normas internacionales de seguridad alimenticia, garantizando un producto sano y seguro (INEN, 1996).

El 100 % de las plantas procesadoras de camarón cumplen con todas las normas nacionales e internacionales de calidad, con el Sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) y con todos los requerimientos de los compradores, con lo cual se ha logrado que el camarón ecuatoriano sea competitivo en los mercados internacionales.

La industria camaronera ecuatoriana posee una infraestructura con un potencial que todavía puede ser explotado. El sector se ha propuesto llegar a todos los mercados consumidores con productos de calidad.

El potencial desarrollo que posee el Ecuador en el campo de la acuicultura, abre la posibilidad de invitar a un seleccionado grupo de inversionistas nacionales y extranjeros a combinar fuerzas, y beneficios con los productores ecuatorianos y conjuntamente generar productos industrializados, abrir nuevos mercados para productos con valor agregado, brindar asistencia técnica y transferir tecnología (Castro, 2000).

López (2003), en la Empresa Ecuapez®, evaluó la utilización de diferentes niveles de aditivo L0386 (0, 0.05, 0.10 y 0.15 %) en la elaboración de salchicha de freír de camarón (chorizo), utilizándose una formulación base de 20 % de grasa de cerdo y 80 % de carne de camarón, con la inclusión de fécula de maíz, más aditivos. Determinándose que la utilización del aditivo L0386 no afectó el contenido de humedad (71 %), materia seca (29 %) y grasa (13 %), reduciéndose ligeramente el contenido proteico de 18.38 % del grupo control a 17.40 % con el nivel 0.15 %. Las características organolépticas: apariencia del empaque y del producto, aroma y sabor, y jugosidad no se vieron afectadas, aunque en la valoración total, la mejor puntuación alcanzaron los tratamientos control y 0.05 %, con una designación de Excelentes, mientras que con el nivel 0.15 % fue de Buena, por lo que se considera al chorizo de camarón de gran acogida por el mercado consumidor. La carga microbiana registrada tanto aerobios mesófilos como de coliformes totales no superan los límites exigidos por la Norma NTE INEN1 344:96 para chorizo crudo. El costo de producción con el nivel 0.15 % fue de \$3.10, con una rentabilidad del 45

%, por lo que se recomienda elaborar la salchicha de freír de camarón con la utilización del nivel 0.10 % de aditivo L0386, para un mercado exclusivo, pero pudiendo utilizarse el nivel 0.15 % para masificar su producción y consumo, ya que permite reducir los costos de producción, lo que conllevaría a reducir los costos de venta, manteniéndose las características altamente proteicas que posee este producto.

2.13. Conservantes, ligantes y emulsificantes.

2.13.1. Nitritos y nitratos.

Los nitratos, particularmente el nitrato potásico (salitre), se han utilizado en el curado de los productos cárnicos desde la época romana. Probablemente su efecto se producía también con la sal utilizada desde al menos 3.000 años antes, que, procedente en muchos casos de desiertos salinos, solía estar impurificada con nitratos (Salazar, 1982).

Nitratos y nitritos son muy importantes en productos cárnicos como conservantes y también para obtener los colores típicos de los productos cárnicos curados y cocido. El nitrito es bastante inestable, por lo que si añade una dosis inicial baja, es necesario mantener la concentración con el que se forma a partir del nitrato. Si no, desaparecería pronto, perdiéndose el efecto protector, o sería necesario añadir inicialmente una dosis mayor, más peligrosa (FAO, 2007).

Bertus (2008), indicó que el nitrito se emplea en los productos cárnicos con el último fin de aportar aroma y color rojizo característico.

Pezacki (2000) expresa que el efecto del curado, en el que participa también la sal y las especias es conseguir la conservación de la carne evitando su alteración y mejorando el color. El color de curado se forma por una reacción química entre el pigmento de la carne, la mioglobina, y el ion nitrito. Actualmente hay un aumento continuo de nitratos en aguas superficiales, subterráneas y en los alimentos.

No todas las plantas absorben de la misma forma estas sustancias, pero hay que destacar las que tienen mayor capacidad de absorción: Cerveza, salchichas, chorizos

y los alimentos que contienen conservantes tales como el E-249, E-250, E-251, y E-22 (Pezacki, 2000).

Los nitratos son constituyentes naturales de alimentos de origen vegetal, pudiendo encontrarse en ellos en concentraciones elevadas. Las espinacas o el apio, por ejemplo, pueden contener de forma natural más de 2 g/Kg de nitrato (10 veces más que la concentración máxima autorizada como aditivo). Los nitratos también pueden estar presentes en otras verduras, como la remolacha o acelga, o en el agua de bebida. Los nitritos se encuentran en concentraciones muchísimo menores, excepto en productos vegetales alterados por microorganismos. No obstante, debe tenerse en cuenta que la eliminación de los nitritos como aditivos no los excluye ni mucho menos del organismo (Sainz, 2001).

Mientras que usualmente se ingieren menos de 3 mg/día en los alimentos, se segregan en la saliva del orden de 12 mg/día, y las bacterias intestinales producen unos 70 mg/día (FAO, 2007).

Algunos aditivos que se usan en los elaborados químicos están sometidos a restricciones legislativas. Las sales nitrificantes de los embutidos forman parte de este grupo. Por ello, aunque son muy importantes y se usan desde tiempos remotos, no están muy bien consideradas por los consumidores. Un estudio desarrollado por el Centro Tecnológico de la Industria Cárnica de La Rioja (CTIC) destaca esta percepción y revela cómo la tradición mediterránea ha empleado, con éxito, sustancias naturales como conservantes. El informe cuenta con la colaboración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entidades italianas y una empresa privada del sector (Pelayo, 2009).

2.13.2. Efectos en la salud.

Según la FAO (2007), los nitritos y nitratos los encontramos escondidos en el verde de las legumbres, en el agua que bebemos, los nitratos son un veneno que puede llegar a causarnos serios daños en la salud. Cuando comemos alimentos con nitratos se someten a un proceso de transformación en nitritos en nuestro estómago, y se

pueden combinar con otras sustancias originando las nitrosaminas (sustancia cancerígena).

Además, los nitratos pueden ser causante de 5 mutaciones de nuestros genes y deformaciones en fetos (teratógeno). A nivel de intestino, interaccionan con la hemoglobina originando metahemoglobinemia que puede causar asfixia de los tejidos y, en casos extremos, la muerte. Los bebés son los más sensibles a este tipo de intoxicación. En los adultos disminuye la fertilidad, produce avitaminosis A y B, y altera la función de la tiroides (Salazar, 1982).

Los niños son mucho más susceptibles que los adultos a esta intoxicación, por su menor cantidad de hemoglobina, y en el caso de los muy jóvenes, por la pervivencia en su sangre durante un cierto tiempo después del nacimiento de la forma fetal de la hemoglobina, aún más sensible al efecto de los nitritos (Salazar, 1982).

La discusión del uso de nitratos se complica porque estos deben transformarse en nitritos tanto para su acción como aditivo como para su actuación como tóxico o como precursor de agentes cancerígenos. Esta transformación se produce por la acción de microorganismos, ya sea en los alimentos o en el interior del organismo. En este último caso, solo puede producirse en la boca, ya que en el intestino, salvo casos patológicos, se absorbe rápidamente sin que haya tiempo para esta transformación. En la boca, los nitratos pueden proceder del alimento o aparecer en la saliva, recirculados después de su absorción. Los nitratos no recirculados (la mayoría) se eliminan rápidamente por la orina (FAO, 2007).

Los riesgos tanto de toxicidad aguda como de formación de carcinógenos permitirían cuestionar radicalmente el uso de nitratos y nitritos en los alimentos, de no ser por un hecho conocido solo desde los años cincuenta. Los nitritos son un potente inhibidor del crecimiento de *Clostridium botulinum*, que, aunque no es patógena, produce durante su desarrollo una proteína, la toxina botulínica, que es extremadamente tóxica (una dosis de entre 0,1 y 1 microgramo puede causar la muerte de una persona). La intoxicación botulínica o botulismo se debe al consumo de productos cárnicos, pescado salado o conservas caseras mal esterilizadas en las

que no se han destruido las esporas de esta bacteria. El riesgo de los productos cárnicos es conocido desde antiguo (la palabra botulismo procede del latín *botulu*, que significa embutido) ya que, aunque la toxina se destruye por calentamiento a unos 80 °C, muchos productos de este tipo se consumen crudos (Pezacki, 2000).

El caso de los nitritos y nitratos puede ser representativo de las decisiones basadas en la relación riesgo/beneficio. Por una parte, se sitúa el riesgo de la formación de nitrosaminas, potenciales cancerígenos, mientras que por otra se sitúa el beneficio de la evitación del botulismo. Con medidas complementarias, como la restricción de los niveles y el uso de inhibidores de la formación de nitrosaminas, los organismos reguladores de todos los países aceptan el uso de nitratos y nitritos como aditivos, considerándolos necesarios para garantizar la seguridad de ciertos alimentos (Pezacki, 2000).

2.13.3. Fosfatos.

Tienen una pequeña acción conservadora adicional a la del Cloruro sódico, especialmente cuando se calienta con nitrito sin embargo el poder de conservación no es significativo en niveles bajos de nitrito, de tal manera que el fosfato no se puede utilizar para sustituir al nitrito (Sainz, 2001).

Los fosfatos catalizan el efecto de la sal son efectivos a dosis de 0.30 %. Los fosfatos no son fácilmente solubilizados en la mayoría de las salmueras, particularmente después de que la sal ha sido adicionada (Jhensy, 2002).

La práctica recomendada es disolver los fosfatos primero. Si los niveles en la salmuera son demasiado altos, o si las concentraciones de sal son demasiado altas, los fosfatos pueden precipitar fuera de la solución, lo cual disminuye su efectividad (Jhensy, 2002).

Cuando los productos curados que contienen fosfatos pierden humedad después del procesamiento, los fosfatos pueden precipitar fuera de la superficie formando cristales de fosfato. Los fosfatos alcalinos son corrosivos, así deberán usarse

recipientes plásticos o en acero inoxidable para las salmueras que contienen fosfatos (Martínez, 2004).

Los fosfatos a menudo se usan en procesos en la industria cárnica su función es controlar el goteo por cocción y mejorar el sabor y el olor; mejora la extracción de proteínas, asegurando una buena emulsión de grasa y agua. Por lo que minimiza la reducción de tamaño por pérdida de grasa en la cocción (Pezacki, 2000). Evita el desprendimiento de líquidos en el embutido. En embutidos frescos asegura la unión de los componentes de la pasta logando un buen corte (FAO, 2007).

2.13.4. Sal – (Cloruro de Sodio).

De uso generalizado inicialmente fue utilizada como conservante por su capacidad para disminuir la actividad de agua (aw) limitando el crecimiento bacteriano, aunque su función más importante es dar a los productos el sabor característico.

Desde el punto de vista tecnológico también cumple una función destacada al aumentar la fuerza iónica mejorando la solubilidad de las proteínas miofibrilares, lo cual resulta crítico en la elaboración de emulsiones cárnicas y otras preparaciones (Docentes e Investigadores de la Universidad de Luján, 2005).

2.13.5. Acido Ascórbico, Isoascórbico y sus sales.

La reacción de óxido-reducción del nitrito y el ácido Ascórbico conduce a la formación de nitroso más ácido dehidroascórbico y producen bloqueo del nitrito libre evitando la formación de nitrosamina. Su acción antioxidante protege a la mioglobina en las carnes frescas y en las grasas actuaría en sinergia con los tocoferoles presentes naturalmente. Con el nitrato no tienen acción directa y pueden actuar desfavorablemente. El más utilizado en nuestro medio es el eritorbato de Sodio (isoascorbato de Sodio) (Docentes e Investigadores de la Universidad de Luján, 2005).

2.13.6. Glutamato Monosódico.

Se produce industrialmente por fermentación, se emplea como exaltador de sabor, sustancia que, sin modificar el sabor propio del producto, mejora la percepción olfato-gustativa (Docentes e Investigadores de la Universidad de Luján, 2005).

2.14. Ácidos orgánicos comestibles y sus sales.

Entre los más importantes está el ácido cítrico y sus sales. Debido a las lógicas limitaciones que tiene el uso de la sal común, se utilizan los ácidos orgánicos que tienen un efecto similar y no afectan el sabor del mismo modo que si nos excedemos en el uso del Cloruro de Sodio. Está permitido su uso como agente acidulante, estabilizador de color, fluidificante, secuestrante y antioxidante sinérgico (Caeiro, 2005).

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas. Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas (DIVSA, 2010)

El ácido láctico es un metabolito de ciertos microorganismos, está autorizado su uso así como el de sus sales como agentes estabilizadores y preservantes -ya que actúan sobre la microflora- y saborizantes debido a su ligero sabor ácido (Caeiro, 2005).

2.15 Proteínas Cárnicas

Son proteínas de origen porcino extraídas mediante procesos mecánicos y térmicos cuya principal ventaja es reducir costos y obtener mejores productos.

Propiedades de las Proteínas Cárnicas:

- Producto natural
- La proteína se estabiliza en forma insoluble, pero mantiene la capacidad para absorber y retener líquidos.
- Posee propiedades gelificantes en frío y emulsificantes.

- Facilitan el corte del producto al cual es incorporado.
- Ayuda a una mejor preservación del alimento.
- Excelente calidad microbiológica
- Reduce la sinéresis (Quimatic, 2010).

2.16. Proteínas no cárnicas.

Entre las más utilizadas en nuestro medio se pueden mencionar: el caseinato de Sodio, el aislado de soja, el plasma sanguíneo y concentrado de proteína de suero. Son buenos emulsificantes y actúan también como estabilizadores y ligantes proteicos. Son muy útiles cuando se trabaja con emulsiones, estas proteínas son capaces de formar en torno a las gotitas de grasa una sólida membrana resistente a las acciones mecánicas, algunas de estas proteínas tienen la propiedad de formar un gel al ser calentadas (Caeiro, 2005).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización.

El presente ensayo se llevó a cabo en la Planta de Industrias Cárnicas y Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; ubicada en La Avenida Carlos Julio Arosemena kilómetro uno y medio,

3.2. Tratamiento en estudio.

El ensayo se constituyó en 4 tratamientos con variaciones en el porcentaje de insumos. Los tratamientos en estudios se describen a continuación en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Nº de Tratamiento	Tratamiento y % de proteína animal
1	35
2	30
3	25
4	22 (testigo)

Cuadro 2. Cantidades y porcentajes de los insumos para el embutido de camarón.

Chorizo de camarón								
Insumos (g)	Cantidad T1	Porcentaje T1	Cantidad T2	Porcentaje T2	Cantidad T3	Porcentaje T3	Cantidad T4	Porcentaje T4
Camarón	2000	60,4412	1600	48	1920	58,0236	1760	53,1883
Agua (cc)	350	10,5772	350	11	350	10,5772	350	10,5772
Nitrato	1	0,0302	1	0	1	0,0302	1	0,0302
Eritorbato	1	0,0302	1	0	1	0,0302	1	0,0302
Mostaza	25	0,7555	25	1	25	0,7555	25	0,7555
Comino	13	0,3929	13	0	13	0,3929	13	0,3929
Ajo	25	0,7555	25	1	25	0,7555	25	0,7555
Ac Ascórbico	1	0,0302	1	0	1	0,0302	1	0,0302
Proteína	750	22,6655	1150	35	830	25,0831	990	29,918
Almidón	100	3,0221	100	3	100	3,0221	100	3,0221
Garragenato	5	0,1511	5	0	5	0,1511	5	0,1511
Sal	25	0,7555	25	1	25	0,7555	25	0,7555
Fosfato	13	0,3929	13	0	13	0,3929	13	0,3929
Total	3309	100	3309	100	3309	100	3309	100

3.3. Materiales.

Los materiales y equipos que se utilizaron se describen a continuación:

- Insumos (camarón, agua, nitrato, comino, eritorbato, mostaza, ajo, ácido Ascórbico, proteína, almidón, Garragenato, sal, fosfato).
- Bandejas
- Cutter
- Embutidora
- Empacadora al vacío
- Balanza
- Tripas artificiales
- Congelador
- Bitácora
- Lápiz
- Hojas
- Computadora

3.4. Diseño experimental.

Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se utilizó el diseño de completamente al azar (DCA), con 6 repeticiones. Cuyo modelo matemático es:

μ = La media general del ensayo.

T = Efecto de cada nivel adicional de proteína.

ϵ = Error experimental.

3.5. Análisis de varianza.

El esquema del análisis de la varianza que se utilizó se indica a continuación:

Cuadro 3. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Gados de Libertad
Total (n – 1)	23
Tratamientos (t – 1)	3
Error (n – t)	20

3.6. Análisis funcional.

Para realizar las comparaciones de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Rango Múltiples de diferencia significativa mínima al 5 % de probabilidad.

$$DMS = \sqrt{CME (1/n_1 + 1/n_2)}$$

3.7. Manejo del experimento.

Durante la realización de este trabajo de investigación se realizaron los siguientes procedimientos:

3.7.1. Peso de Insumos e Ingredientes.

Se obtuvieron todos los insumos ya descritos en cada uno de los tratamientos, se procedió al pesado de los mismos, para tener las cantidades ya establecidas de cada insumo.

3.7.2. Peso de la materia prima.

La materia prima para elaborar este embutido fue el camarón, por lo que también se procedió a pesar la cantidad necesaria.

3.7.3. Elaboración del embutido.

Proceso:

1. Coterizado.
2. Peso de los aditivos.
3. Batido y mezclado de los ingredientes.
4. Embutido de la mezcla.
5. Amarrado de los embutidos.
6. Escaldado a 72 °C
7. Enfriado y almacenado.

3.7.4. Empaquetado.

El empaquetado se lo realizó en un tipo de tripa artificial, que resulta comestible.

3.7.5. Identificación.

Se marcó debidamente cada uno de los tratamientos.

3.7.6. Almacenamiento.

Cada uno de los tratamientos como las repeticiones fueron almacenadas a temperatura de 4° C.

3.7.7. Toma de datos.

Los datos fueron tomados semanalmente.

3.8. Variables a evaluar.

Para la realización de este trabajo de investigación se determinaron las siguientes variables:

3.8.1. Características Organolépticas.

Las características organolépticas se determinaron a través de los órganos de los sentidos, se determinaron mediante degustaciones que se realizaron en las diferentes

Facultades de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Las variables que se evaluaron fueron: Olor, color, sabor, textura. A los encuestados se les dio varias opciones.

3.8.2. Peso.

El peso fue tomado durante cada semana hasta completar seis semanas, desde la elaboración del producto hasta las degustaciones.

3.8.3. Tiempo de vida útil.

Se evaluó el tiempo de vida del producto.

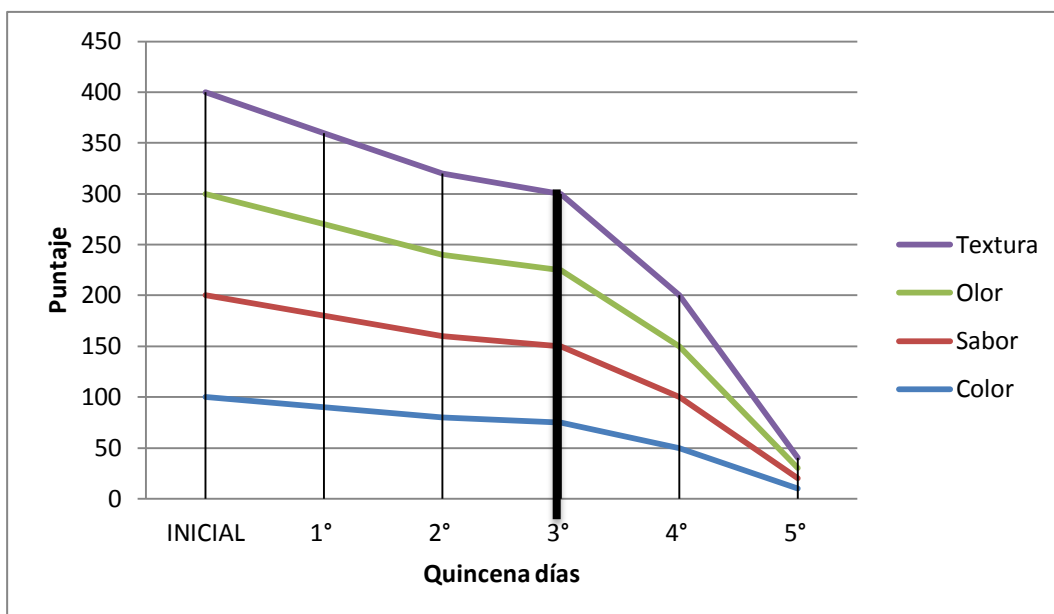


Figura 1. Tiempo de vida útil. Fuente: Galo Muñoz

Cuadro 4. Tiempo de vida útil.

Días quincenal	CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS			
	Color	Sabor	Olor	Textura
INICIAL	100	100	100	100
1°	90	90	90	90
2°	80	80	80	80
3°	75	75	75	75
4°	50	50	50	50
5°	10	10	10	10

Valor óptimo: 45 días.

3.8.4. Rendimiento

El rendimiento se obtuvo de la resta del peso final menos el peso inicial del producto

4. RESULTADOS.

Los resultados se presentan en función de los 50 catadores encuestados y en la puntuación que cada uno de ellos asignó a cada prueba. Primero se presenta los valores esperados, luego los resultados por cada característica evaluada, y finalmente se reporta el resultado por embutido.

4.1. Valores esperados para la catación.

En virtud de que la máxima puntuación esperada por catador para cada característica fue de 50 puntos, se esperaba una respuesta promedio de 45 puntos, con un desviación estándar de 2.5 puntos; lo que arrojó una variación esperada del 5 %. Con estos datos se procedió a conformar cuatro categorías, siguiendo la distribución normal; luego se distribuyó los 50 encuestados en cada categoría y se calculó cual sería la puntuación total esperada por cada categoría, tal como se explica en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Valores estimados para la evaluación de los resultados distribuidos por categoría para cada característica.

Categorías	Catadores encuestados		Puntuación esperada
	Nº	%	
Igual o menores que 42 puntos	8	16	400
Entre 43 y 45 puntos	17	34	850
Entre 46 y 47 puntos	17	34	850
Igual o mayores que 48 puntos	8	16	400
Total	50	100	2500

La categoría menor que 42 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones inferiores que el promedio; la categoría entre 43 y 45 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio bajo; la categoría entre 46 y 47 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio alto y

la categoría mayores que 48 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio.

4.2 Resultados por cada característica evaluada en los cuatro tratamientos.

Los datos se presentan para las características sabor, textura, color, olor y vida útil. Describiendo la cantidad de encuestados, los estimadores estadísticos, la puntuación total, todos por categoría en los cuatro tratamientos probados en esta investigación

4.3 Resultados para la característica sabor.

Numero de encuestados distribuidos en cada categoría.- El Cuadro 15 presenta la distribución del número de encuestados por categoría en cada tratamiento para efectos de compararlo con la distribución esperada presentada en el Cuadro 14.

Cuadro 15. Cantidad de catadores encuestados distribuidos por categorías para cada tratamiento.

Categorías	Niveles de Proteína Adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguales o menores que 42 puntos	43	35	31	29	138
Entre 43 y 45 puntos	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47 puntos	0	0	0	0	0
Iguales o mayores que 48 puntos	7	15	19	21	62
Total	50	50	50	50	200

El análisis indicó que la distribución de los datos es diferente a la esperada ($P = 2,72E-106$). Los datos indican que la mayoría de los catadores encuestados asignaron puntuaciones en la primera categoría, no catadores que concedieron puntuaciones similares al promedio esperado, pero si se observó catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio esperado, aunque el porcentaje fue menor que en la primera categoría.

Es importante destacar la tendencia que se observó en las dos categorías que recibieron puntuaciones. En el caso de la primera categoría los datos sugieren que

conforme se incrementa el porcentaje de proteína adicional el porcentaje de encuestados que asignaron calificaciones inferiores que el promedio fue menor. Con respecto de la cuarta categoría, ocurrió a la inversa; es decir que conforme el porcentaje de proteína adicional se incrementa en los embutidos, el porcentaje de encuestados también se incrementó; lo que advierte que la palatabilidad de los embutidos catados se mejora cuando estos contienen más proteína. La figura 2 muestra las tendencias antes descritas.

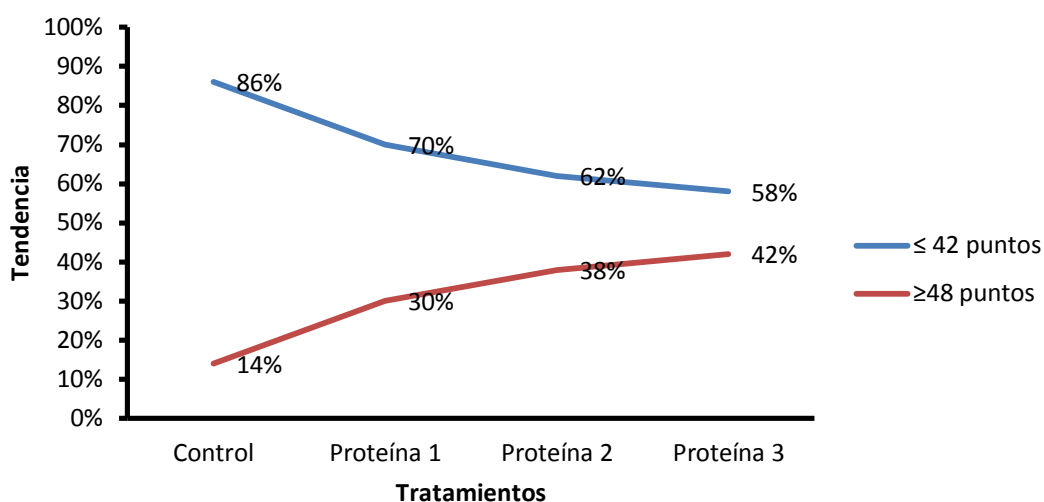


Figura 2. Tendencia de la calificación por categoría.

Estimadores estadísticos.- Estos datos se presentan para las dos categorías que recibieron puntuación con la finalidad de observar el promedio y la variación obtenida en los cuatro tratamientos.

Categoría iguales o menores que 42 puntos.- El Cuadro 16 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como sabor por debajo del promedio.

Cuadro 16. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o menores que 42 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	43	35	31	29
Promedio	37	35	35	34
Desviación Estándar	5	7	6	6
Coefficiente De Variación (%)	14	20	18	18
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error Estándar	0,81	1,19	1,12	1,17

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 2. Además se aprecia que el rango de variación es el mismo para todos los cuatro tratamientos; la diferencia la establece el número de catadores por tratamiento en esta categoría.

Categoría iguales o mayores que 48 puntos.- El Cuadro 17 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como sabor por encima del promedio.

Cuadro 17. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o mayores que 48 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o Mayores Que 48 Puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	7	15	19	21
Promedio	50	50	50	50
Desviación Estándar	0	0	0	0
Coefficiente De Variación (%)	0	0	0	0
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error Estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 2. En este caso no se observó variación en los cuatro tratamientos; la diferencia al igual que en el grupo anterior la establece el número de catadores por tratamiento.

Puntuación total.- El Cuadro 18 presenta la puntuación total, producto de la suma de los valores asignados por los cincuenta catadores en las dos categorías que fueron escogidas por ellos. Esta evaluación se realizó para determinar si hubo o no diferencia entre tratamientos.

Cuadro 18. Puntuación total obtenida por los tratamientos una vez catado el sabor de los embutidos.

Categorías	Niveles de proteína adicional			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
Iguales o menores que 42 puntos	1570	1220	1090	1000
Iguales o mayores que 48 puntos	350	750	950	1050
Total	1920	1970	2040	2050

El análisis indicó que si hubo diferencia en cuanto al sabor de los embutidos ($P = 3,51129E-06$). El tratamiento control obtuvo el 78 % de la puntuación esperada, el nivel 1 de proteína adicional obtuvo el 79 % de la puntuación esperada y los niveles 2 y 3 obtuvieron el 82 % de la puntuación esperada. Según el análisis estadístico, los tratamientos control y nivel 1 de proteína tuvieron sabores similares; en tanto que los embutidos que contenían los niveles 2 y 3 de proteína adicional arrojaron mejor palatabilidad que el control, pero no se observó diferencia entre ellos. La figura 3 representa lo descrito en el Cuadro.

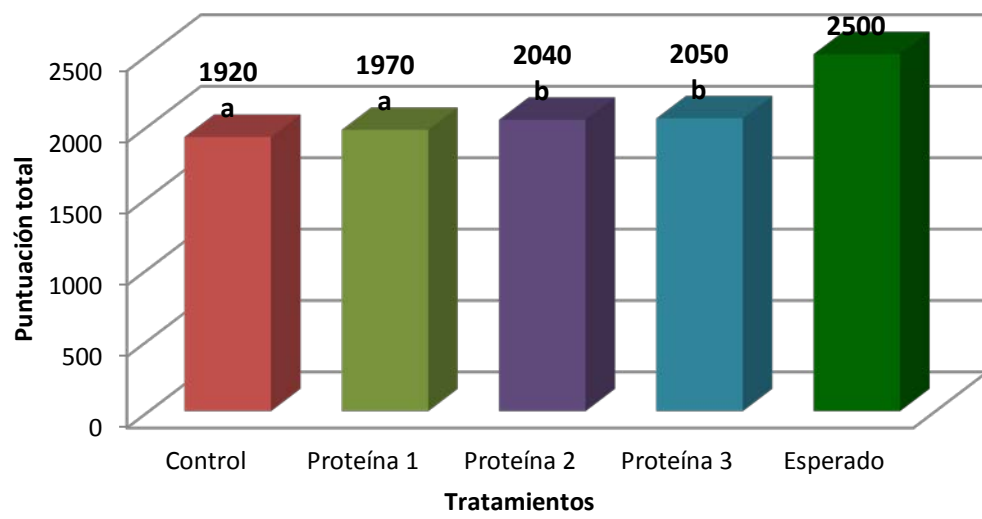


Figura 3. Puntuación total obtenida por tratamiento y comparación con lo esperado.

4.4. Valores esperados para la catación textura.

En virtud de que la máxima puntuación esperada por catador para cada característica fue de 50 puntos, se esperaba una respuesta promedio de 45 puntos, con un desviación estándar de 2,5 puntos; lo que arrojó una variación esperada del 5 %. Con estos datos se procedió a conformar cuatro categorías, siguiendo la distribución normal; luego se distribuyó los 50 encuestados en cada categoría y se calculó cual sería la puntuación total esperada por cada categoría, tal como se explica en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Valores estimados para la evaluación de los resultados distribuidos por categorías para cada característica.

Categorías	Catadores encuestados		Puntuación esperada
	N°	%	
Iguales o menores que 42 puntos	8	16	400
Entre 43 y 45 puntos	17	34	850
Entre 46 y 47 puntos	17	34	850
Iguales o mayores que 48 puntos	8	16	400
Total	50	100	2500

La categoría menores que 42 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones inferiores que el promedio; la categoría entre 43 y 45 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio bajo; la categoría entre 46 y 47 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio alto y la categoría mayores que 48 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio.

4.4.1. Resultados para la característica textura.

Número de encuestados distribuidos en cada categoría.- El Cuadro 20 presenta la distribución del número de encuestados por categoría en cada tratamiento para efectos de compararlo con la distribución esperada presentada en el Cuadro 19.

Cuadro 20. Cantidad de catadores encuestados distribuidos por categorías para cada tratamiento.

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	38	36	36	32	142
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Igual o mayores que 48	12	14	14	18	58
Total	50	50	50	50	200

El análisis indicó que la distribución de los datos es diferente a la esperada ($P = 1,92E-105$). Los datos indican que la mayoría de los catadores encuestados asignaron puntuaciones en la primera categoría, no catadores que concedieron puntuaciones similares al promedio esperado, pero si se observó catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio esperado, aunque el porcentaje fue menor que en la primera categoría.

Es importante destacar la tendencia que se observó en las dos categorías que recibieron puntuaciones. En el caso de la primera categoría los datos sugieren que conforme se incrementa el porcentaje de proteína adicional el porcentaje de encuestados que asignaron calificaciones inferiores que el promedio fue menor. Con respecto de la cuarta categoría, ocurrió a la inversa; es decir que conforme el porcentaje de proteína adicional se incrementa en los embutidos, el porcentaje de encuestados también se incrementó; esto nos indica que a medida que se incrementa el porcentaje de proteína la textura tiene una mejora notable. El Figura 4 muestra las tendencias antes descritas.

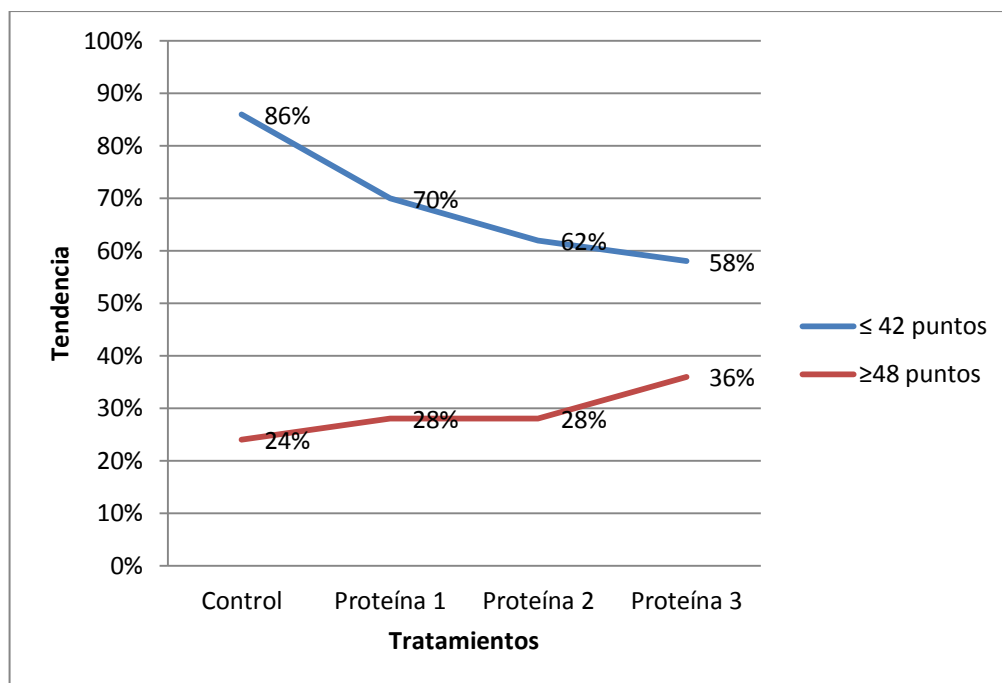


Figura 4. Tendencia de la calificación por categoría.

Estimadores estadísticos.- Estos datos se presentan para las dos categorías que recibieron puntuación con la finalidad de observar el promedio y la variación obtenida en los cuatro tratamientos.

Categoría iguales o menores que 42 puntos.- El Cuadro 21 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como sabor por debajo del promedio.

Cuadro 21. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o menores que 42 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	38	36	36	32
Promedio	34	37	36	37
Desviación estándar	6	5	6	5
Coefficiente de variación (%)	18	14	15	15
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error Estándar	0,96	0,87	0,92	0,96

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 4. Además se aprecia que el rango de variación es el mismo para todos los cuatro tratamientos; la diferencia la establece el número de catadores por tratamiento en esta categoría.

Categoría iguales o mayores que 48 puntos.- El Cuadro 22 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como sabor por encima del promedio.

Cuadro 22. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o mayores que 48 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	12	14	14	18
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación (%)	0	0	0	0
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 4. En este caso no se observó variación en los cuatro tratamientos; la diferencia al igual que en el grupo anterior la establece el número de catadores por tratamiento.

Puntuación total.- El Cuadro 23 presenta la puntuación total, producto de la suma de los valores asignados por los cincuenta catadores en las dos categorías que fueron escogidas por ellos. Esta evaluación se realizó para determinar si hubo o no diferencia entre tratamientos.

Cuadro 23. Puntuación total obtenida por los tratamientos una vez catado el sabor de los embutidos.

Categorías	Niveles de proteína adicional			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
Iguales o menores que 42	1540	1680	1640	1720
Iguales o mayores que 48	350	350	350	350
Total	1890	2030	1990	2070

El análisis indicó que si hubo diferencia en cuanto a la textura de los embutidos ($P = 1,18096E-09$). El tratamiento control obtuvo el 76 % de la puntuación esperada, el nivel 1 de proteína adicional obtuvo el 81 % de la puntuación esperada, el nivel 2 obtuvo un 80 % y el 3 obtuvo el 83 % de la puntuación esperada. Según el análisis estadístico, los tratamientos nivel 1 y 2 de proteína tuvieron texturas similares; en tanto que los embutidos de control muestran un porcentaje bajo con lo que se demuestra una textura no muy apreciada, pero el nivel 3 de proteína adicional arroja mejor textura que los tratamientos anteriores, pero no se observó diferencia significativa entre ellos. La Figura 5 representa lo descrito en el Cuadro.

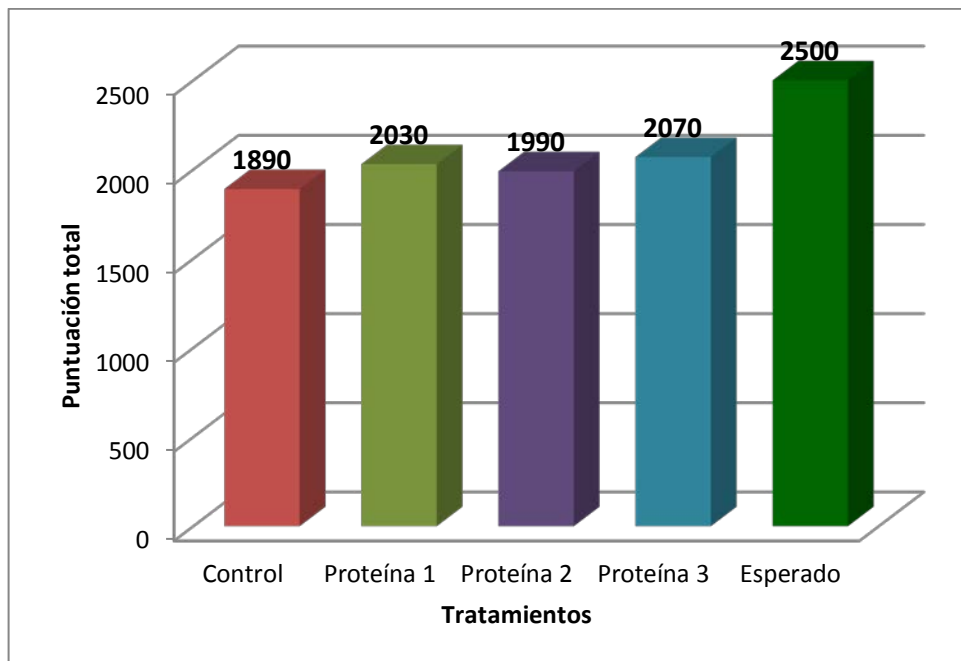


Figura 5. Puntuación total obtenida por tratamiento y comparación con lo esperado.

4.5. Valores esperados para la catación color.

En virtud de que la máxima puntuación esperada por catador para cada característica fue de 50 puntos, se esperaba una respuesta promedio de 45 puntos, con un desviación estándar de 2,5 puntos; lo que arrojó una variación esperada del 5 %. Con estos datos se procedió a conformar cuatro categorías, siguiendo la distribución normal; luego se distribuyó los 50 encuestados en cada categoría y se calculó cual sería la puntuación total esperada por cada categoría, tal como se explica en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Valores estimados para la evaluación de los resultados distribuidos por categorías para cada característica.

Categorías	Catadores encuestados		Puntuación esperada
	N°	%	
Igual o menores que 42 puntos	8	16	400
Entre 43 y 45 puntos	17	34	850
Entre 46 y 47 puntos	17	34	850
Igual o mayores que 48 puntos	8	16	400
Total	50	100	2500

La categoría menores que 42 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones inferiores que el promedio; la categoría entre 43 y 45 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio bajo; la categoría entre 46 y 47 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio alto y la categoría mayores que 48 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio.

4.5.1. Resultados para la característica color.

Numero de encuestados distribuidos en cada categoría.- El Cuadro 25 presenta la distribución del numero de encuestados por categoría en cada tratamiento para efectos de compararlo con la distribución esperada presentada en el Cuadro 24.

Cuadro 25. Cantidad de catadores encuestados distribuidos por categorías para cada tratamiento.

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguales o menores que 42	36	39	31	33	139
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguales o mayores que 48	14	11	19	17	61
Total	50	50	50	50	200

El análisis indicó que la distribución de los datos es diferente a la esperada ($P = 3,64E-103$). Los datos indican que la mayoría de los catadores encuestados asignaron puntuaciones en la primera categoría, no catadores que concedieron puntuaciones similares al promedio esperado, pero si se observó catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio esperado, aunque el porcentaje fue menor que en la primera categoría.

Es importante destacar la tendencia que se observó en las dos categorías que recibieron puntuaciones. En el caso de la primera categoría los datos sugieren que conforme se incrementa el porcentaje de proteína adicional el porcentaje de encuestados que asignaron calificaciones inferiores que el promedio fue menor. Con respecto de la cuarta categoría, ocurrió a la inversa; es decir que conforme el porcentaje de proteína adicional se incrementa en los embutidos, el porcentaje de encuestados también se incrementó; por lo que el color tuvo una mejor apariencia ante el catador. La Figura 6 muestra las tendencias antes descritas.

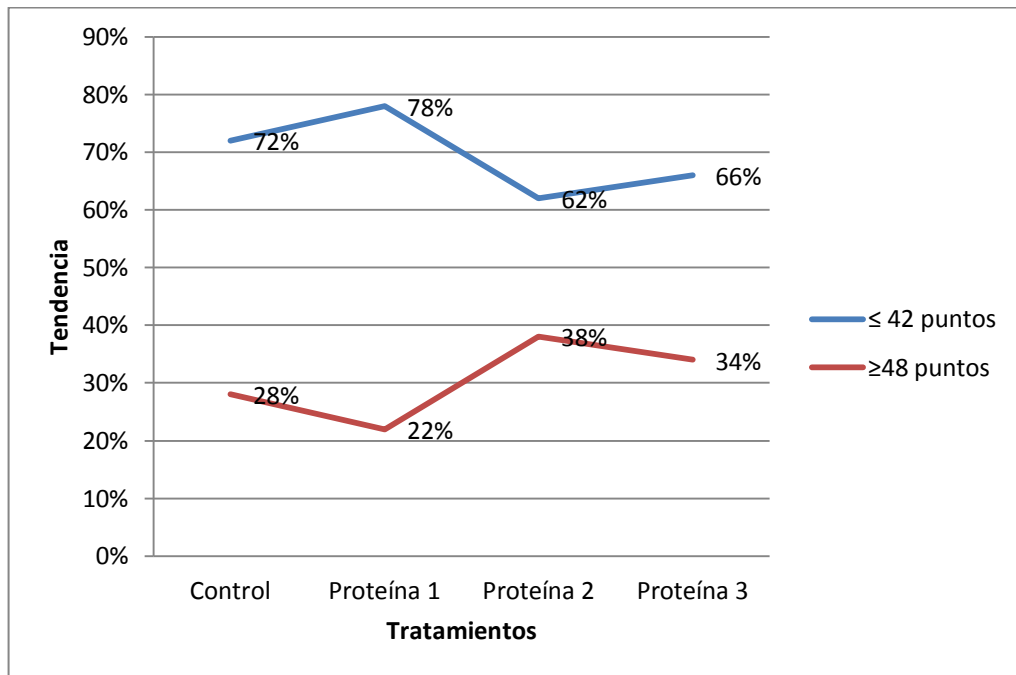


Figura 6. Tendencia de la calificación por categoría.

Estimadores estadísticos.- Estos datos se presentan para las dos categorías que recibieron puntuación con la finalidad de observar el promedio y la variación obtenida en los cuatro tratamientos.

Categoría iguales o menores que 42 puntos.- El Cuadro 26 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como color por debajo del promedio.

Cuadro 26. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o menores que 42 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
n	36	39	31	33
Promedio	34	35	36	35
Desviación estándar	7	6	6	7
Coefficiente de variación (%)	21	17	17	19
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	1,22	0,96	1,10	1,16

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 6. Además se aprecia que el rango de variación es el mismo para todos los cuatro tratamientos; la diferencia la establece el número de catadores por tratamiento en esta categoría.

Categoría iguales o mayores que 48 puntos.- El Cuadro 27 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como color por encima del promedio.

Cuadro 27. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o mayores que 48 puntos por tratamiento.

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	14	11	19	17
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coeficiente de variación (%)	0	0	0	0
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 6. En este caso no se observó variación en los cuatro tratamientos; la diferencia al igual que en el grupo anterior la establece el número de catadores por tratamiento.

Puntuación total.- El Cuadro 28 presenta la puntuación total, producto de la suma de los valores asignados por los cincuenta catadores en las dos categorías que fueron escogidas por ellos. Esta evaluación se realizó para determinar si hubo o no diferencia entre tratamientos.

Cuadro 28. Puntuación total obtenida por los tratamientos una vez catado el color de los embutidos.

Categorías	Niveles de proteína adicional			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
Iguales o menores que 42	1580	1570	1720	1660
Iguales o mayores que 48	350	350	350	350
Total	1930	1920	2070	2010

El análisis indicó que si hubo diferencia en cuanto al color de los embutidos ($P = 5,09893E-08$). El tratamiento de niveles control y proteína 1 obtuvieron el 77 % de la puntuación esperada, el nivel 2 de proteína adicional obtuvo el 83 % de la puntuación esperada y el nivel 3 obtuvo el 80 % de la puntuación esperada. Según el análisis estadístico, los tratamientos control y nivel 1 de proteína tuvieron colores similares; en tanto que los embutidos que contenían los niveles 2 y 3 de proteína adicional arrojaron mejor color que el control y el nivel de proteína 1, con un nivel de significancia entre ellos. La Figura 7 representa lo descrito en el Cuadro.

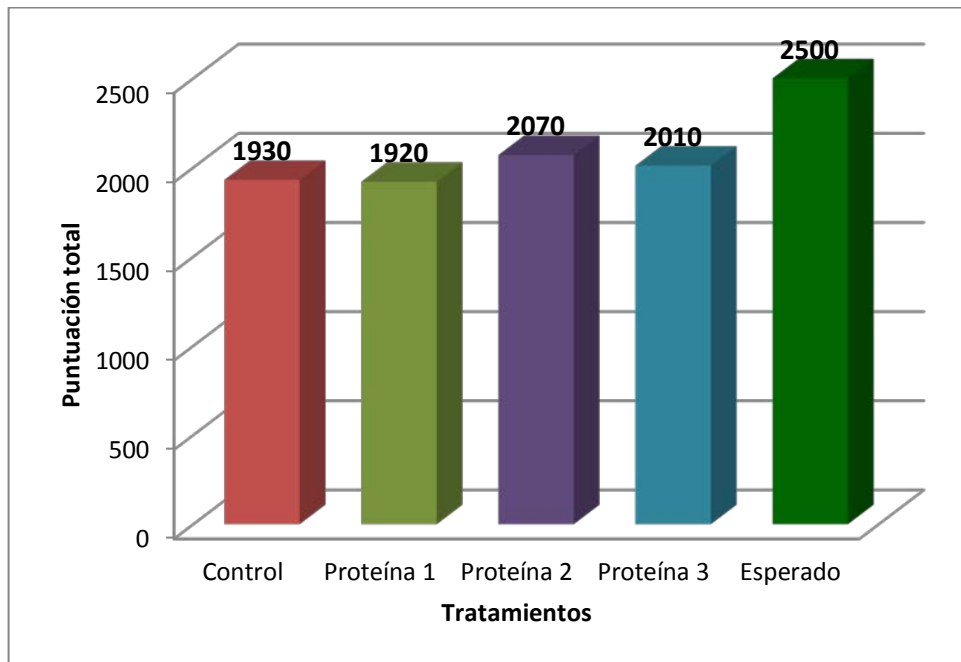


Figura 7. Puntuación total obtenida por tratamiento y comparación con lo esperado.

4.6. Valores esperados para la catación olor.

En virtud de que la máxima puntuación esperada por catador para cada característica fue de 50 puntos, se esperaba una respuesta promedio de 45 puntos, con un desviación estándar de 2,5 puntos; lo que arrojó una variación esperada del 5 %. Con estos datos se procedió a conformar cuatro categorías, siguiendo la distribución normal; luego se distribuyó los 50 encuestados en cada categoría y se calculó cual sería la puntuación total esperada por cada categoría, tal como se explica en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Valores estimados para la evaluación de los resultados distribuidos por categorías para cada característica.

Categorías	Catadores encuestados		Puntuación esperada
	Nº	%	
Iguales o menores que 42 puntos	8	16	400
Entre 43 y 45 puntos	17	34	850
Entre 46 y 47 puntos	17	34	850
Iguales o mayores que 48 puntos	8	16	400
Total	50	100	2500

La categoría menores que 42 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones inferiores que el promedio; la categoría entre 43 y 45 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio bajo; la categoría entre 46 y 47 puntos contiene los catadores cuya calificación fue similar al promedio alto y la categoría mayores que 48 puntos incluye aquellos catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio.

4.6.1. Resultados para la característica olor.

Numero de encuestados distribuidos en cada categoría.- El Cuadro 29 presenta la distribución del numero de encuestados por categoría en cada tratamiento para efectos de compararlo con la distribución esperada presentada en el Cuadro 30.

Cuadro 30. Cantidad de catadores encuestados distribuidos por categorías para cada tratamiento.

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	34	32	36	27	129
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Igual o mayores que 48	16	18	14	23	71
Total	50	50	50	50	200

El análisis indicó que la distribución de los datos es diferente a la esperada ($P = 1,35E-94$). Los datos indican que la mayoría de los catadores encuestados asignaron puntuaciones en la primera categoría, no catadores que concedieron puntuaciones similares al promedio esperado, pero si se observó catadores que asignaron puntuaciones superiores que el promedio esperado, aunque el porcentaje fue menor que en la primera categoría.

Es importante destacar la tendencia que se observó en las dos categorías que recibieron puntuaciones. En el caso de la primera categoría los datos sugieren que conforme se incrementa el porcentaje de proteína adicional el porcentaje de encuestados que asignaron calificaciones inferiores que el promedio fue menor. Con respecto de la cuarta categoría, ocurrió a la inversa; es decir que conforme el porcentaje de proteína adicional se incrementa en los embutidos, el porcentaje de encuestados también se incrementó; lo que advierte que el aroma de los embutidos catados se mejora cuando estos contienen más proteína. La Figura 8 muestra las tendencias antes descritas.

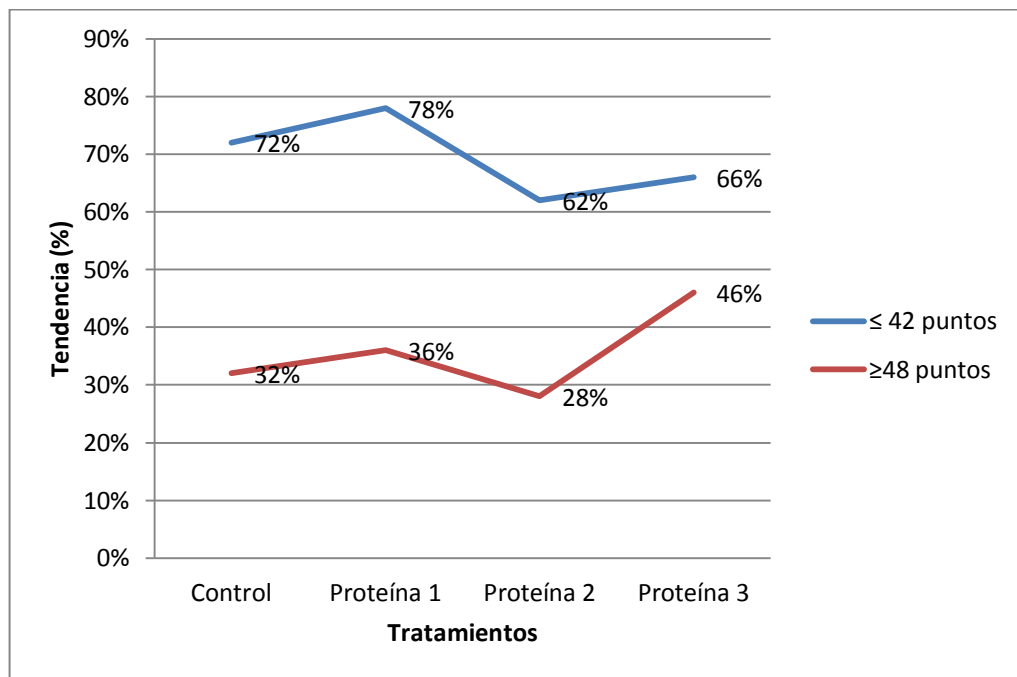


Figura 8. Tendencia de la calificación por categoría.

Estimadores estadísticos.- Estos datos se presentan para las dos categorías que recibieron puntuación con la finalidad de observar el promedio y la variación obtenida en los cuatro tratamientos.

Categoría iguales o menores que 42 puntos.- El Cuadro 31 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como olor por debajo del promedio.

Cuadro 31. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o menores que 42 puntos por tratamiento.

Estimadores Estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
n	34	32	36	27
Promedio	37	38	37	37
Desviación estándar	4	4	5	5
Coefficiente de variación (%)	12	12	14	13
Mínimo	30	30	20	30
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	0,77	0,78	0,87	0,90

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 8. Además se aprecia que el rango de variación es el mismo para todos los cuatro tratamientos; la diferencia la establece el número de catadores por tratamiento en esta categoría.

Categoría iguales o mayores que 48 puntos.- El Cuadro 32 contiene la información detallada de las respuestas otorgadas por los catadores durante el estudio, para visualizar mejor la opinión de ellos con respecto a la puntuación considerada como olor por encima del promedio.

Cuadro 32. Estimadores estadísticos observados para la categoría iguales o mayores que 48 puntos por tratamiento.

Estimadores Estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
n	16	18	14	23
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación (%)	0	0	0	0
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Los datos confirman la tendencia descrita en la Figura 8. En este caso no se observó variación en los cuatro tratamientos; la diferencia al igual que en el grupo anterior la establece el número de catadores por tratamiento.

Puntuación total.- El Cuadro 33 presenta la puntuación total, producto de la suma de los valores asignados por los cincuenta catadores en las dos categorías que fueron escogidas por ellos. Esta evaluación se realizó para determinar si hubo o no diferencia entre tratamientos.

Cuadro 33. Puntuación total obtenida por los tratamientos una vez catado el olor de los embutidos.

Categorías	Niveles de proteína adicional			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
Iguales o menores que 42	1720	1750	1680	1800
Iguales o mayores que 48	350	350	350	350
Total	2070	2100	2030	2150

El análisis indicó que si hubo diferencia en cuanto al olor de los embutidos ($P = 5,65023E-05$). El tratamiento de nivel control obtuvo el 83 %, en nivel de proteína 1 se obtuvo el 84 % de la puntuación esperada, el nivel 2 de proteína adicional obtuvo el 81 % de la puntuación esperada y el nivel 3 obtuvo el 86 % de la puntuación esperada. Según el análisis estadístico, los tratamientos difieren todos entre si, mostrando que el nivel de proteína 2 es el mas bajo y mientras que el nivel 3 nos da un porcentaje alto de 86 % con el valor esperado. La Figura 9 representa lo descrito en el Cuadro.

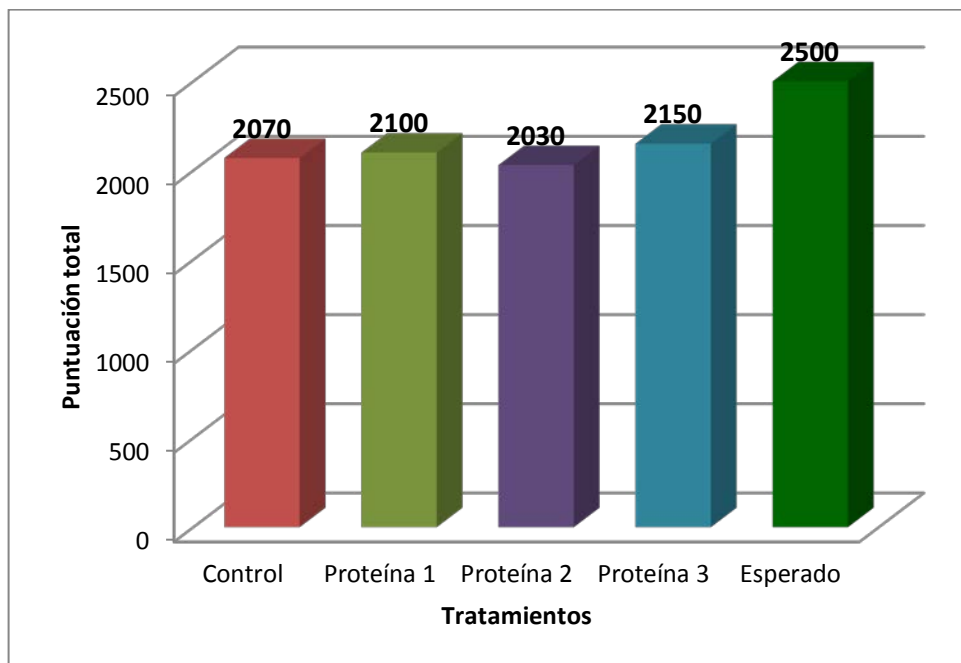


Figura 9. Puntuación total obtenida por tratamiento y comparación con lo esperado

4.7 Costo de producción de los tratamientos.

Se determinó el costo de producción de cada uno de los diferentes tratamientos.

Cuadro 5. Costos de los insumos para el tratamiento 1

Insumos	1 kg/ \$	Cantidad T1 (G)	Total \$	Porcentaje T1
Camarón	\$ 6,00	2000	\$ 12,00	60,44
Agua	\$ 0,10	350	\$ 0,04	10,58
Nitrato	\$ 10,00	1	\$ 0,01	0,03
Eritorbato	\$ 12,00	1	\$ 0,01	0,03
Mostaza	\$ 1,90	25	\$ 0,05	0,76
Comino	\$ 5,00	13	\$ 0,07	0,39
Ajo	\$ 6,00	25	\$ 0,15	0,76
Ac Ascórbico	\$ 20,00	1	\$ 0,02	0,03
Proteína	\$ 4,00	750	\$ 3,00	22,67
Almidón	\$ 1,50	100	\$ 0,15	3,02
Garragenato	\$ 25,00	5	\$ 0,13	0,15
Sal	\$ 0,85	25	\$ 0,02	0,76
Fosfato	\$ 10,00	13	\$ 0,13	0,39
Total Trat. 1		3309	\$ 15,77	100

Cuadro 6. Costos de los insumos para el tratamiento 2

Insumos	1 kg/ \$	Cantidad T2 (G)	Total \$	Porcentaje T2
Camarón	\$ 6,00	1600	\$ 9,60	48
Agua	\$ 0,10	350	\$ 0,04	11
Nitrato	\$ 10,00	1	\$ 0,01	0
Eritorbato	\$ 12,00	1	\$ 0,01	0
Mostaza	\$ 1,90	25	\$ 0,05	1
Comino	\$ 5,00	13	\$ 0,07	0
Ajo	\$ 6,00	25	\$ 0,15	1
Ac Ascórbico	\$ 20,00	1	\$ 0,02	0
Proteína	\$ 4,00	1150	\$ 4,60	35
Almidón	\$ 1,50	100	\$ 0,15	3
Garragenato	\$ 25,00	5	\$ 0,13	0
Sal	\$ 0,85	25	\$ 0,02	1
Fosfato	\$ 10,00	13	\$ 0,13	0
Total Trat. 2		3309	\$ 14,97	100

Cuadro 7. Costos de los insumos para el tratamiento 3

Insumos	1 kg/ \$	Cantidad T3 (G)	Total \$	Porcentaje T3
Camarón	\$ 6,00	1920	\$ 11,52	58,02
Agua	\$ 0,10	350	\$ 0,04	10,58
Nitrato	\$ 10,00	1	\$ 0,01	0,03
Eritorbato	\$ 12,00	1	\$ 0,01	0,03
Mostaza	\$ 1,90	25	\$ 0,05	0,76
Comino	\$ 5,00	13	\$ 0,07	0,39
Ajo	\$ 6,00	25	\$ 0,15	0,76
Ac Ascórbico	\$ 20,00	1	\$ 0,02	0,03
Proteína	\$ 4,00	830	\$ 3,32	25,08
Almidón	\$ 1,50	100	\$ 0,15	3,02
Garragenato	\$ 25,00	5	\$ 0,13	0,15
Sal	\$ 0,85	25	\$ 0,02	0,76
Fosfato	\$ 10,00	13	\$ 0,13	0,39
Total Trat. 3		3309	\$ 15,61	100

Cuadro 8. Costos de los insumos para el tratamiento 4

Insumos	1 kg/ \$	Cantidad T4 (G)	Total \$	Porcentaje T4
Camarón	\$ 6,00	1760	\$ 10,56	53,19
Agua	\$ 0,10	350	\$ 0,04	10,58
Nitrato	\$ 10,00	1	\$ 0,01	0,03
Eritorbato	\$ 12,00	1	\$ 0,01	0,03
Mostaza	\$ 1,90	25	\$ 0,05	0,76
Comino	\$ 5,00	13	\$ 0,07	0,39
Ajo	\$ 6,00	25	\$ 0,15	0,76
Ac Ascórbico	\$ 20,00	1	\$ 0,02	0,03
Proteína	\$ 4,00	990	\$ 3,96	29,92
Almidón	\$ 1,50	100	\$ 0,15	3,02
Garragenato	\$ 25,00	5	\$ 0,13	0,15
Sal	\$ 0,85	25	\$ 0,02	0,76
Fosfato	\$ 10,00	13	\$ 0,13	0,39
Total Trat. 4		3309	\$ 15,29	100

Cuadro 9. Costos totales de los insumos para todos los tratamientos.

Tratamiento 1	\$ 15,77
Tratamiento 2	\$ 14,97
Tratamiento 3	\$ 15,61
Tratamiento 4	\$ 15,29

4.8 Costo de producción del embutido.

El costo de producción de los embutidos, que se obtiene de cada tratamiento se determinó por el costo de cada uno para el peso total de los insumos.

Cuadro 10. Costo del embutido por kilo en tratamiento 1.

Tratamiento 1		
Total kg	Costo	Costo x kilo
3	\$ 15,77	\$ 5,26

Cuadro 11. Costo del embutido por kilo en tratamiento 2.

Tratamiento 2		
Total kg	Costo	Costo x kilo
3	\$ 14,97	\$ 4,99

Cuadro 12. Costo del embutido por kilo en tratamiento 3.

Tratamiento 3		
Total kg	Costo	Costo x kilo
3	\$ 15,61	\$ 5,20

Cuadro 13. Costo del embutido por kilo en tratamiento 4.

Tratamiento 4		
Total kg	Costo	Costo x kilo
3	\$ 15,29	\$ 5,10

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Una vez realizado las diferentes pruebas, con diferentes dosis de proteínas, se puede concluir que al usar dosis altas de la misma, las diferentes características organolépticas del embutido mejoran en todos sus aspectos, aunque los costos de producción aumentan.

La puntuación asignada por los catadores, en todos los caracteres organolépticos, estuvo ubicada en los extremos de la distribución esperada. Así, en promedio, el 69 % de los catadores asignaron calificaciones entre 20/50 y 42/50 puntos y el 31 % asignaron puntuación promedio de 50/50 puntos.

El grupo control fue el de menor preferencia por los catadores. Este obtuvo la calificación más baja en cuatro caracteres organolépticos evaluados. Obtuvo el 78 % de la calificación esperada.

En los resultados obtenidos para todas las características organolépticas se presentaron puntuaciones totales, producto de la suma de los valores asignados por los cincuenta catadores en las dos categorías que fueron escogidas por ellos. Esta evaluación se realizó para determinar si hubo o no diferencia entre tratamientos.

- Para la característica sabor, se destacaron los embutidos que contenían los niveles 2 y 3 de proteína adicional, con el 22 % y 25 % respectivamente, arrojaron mejor palatabilidad que el control, pero el tratamiento con 25 % de proteína tuvo un puntaje destacado por los catadores.
- En cuanto a la característica textura de los embutidos, el análisis indicó que el nivel de proteína 2 obtuvo un 80 % y el nivel 3 obtuvo el 83 % de la puntuación esperada, pero el nivel 3 de proteína adicional arrojó mejor textura que los tratamientos anteriores, destacándose nuevamente el tratamiento con el 25 % de proteína, designada por los catadores.
- El análisis indicó que si hubo diferencia en cuanto al color de los embutidos. El tratamiento con el nivel 2 de proteína adicional obtuvo el 83 % de la

puntuación esperada y el nivel 3 obtuvo el 80 % de la puntuación esperada. Los embutidos que contenían los niveles 2 y 3 de proteína adicional arrojaron mejor color que el control y el nivel de proteína 1, con un nivel de significancia entre ellos.

- Para la característica olor, el nivel 3 obtuvo el 86 % de la puntuación esperada. El nivel de proteína 2 es el mas bajo y mientras que el nivel 3 da un porcentaje alto de 86 % con el valor esperado, señalando buen olor por los catadores con el 25 % de proteína.

El tratamiento con el nivel 3 de proteína tuvo mejor acogida por los catadores. Este recibió la calificación más alta entre tres de los cuatro caracteres organolépticos evaluados y obtuvo una segunda posición cuando evaluaron el color.

En cuanto a la vida útil del producto, fue determinada por un valor inicial de 100 % en todas sus características, fue evaluado por los catadores, y su calificación fue disminuyendo hasta el día 45, en que se determinó como tiempo óptimo de consumo.

5.2. Recomendaciones.

Como recomendaciones, al elaborar la salchicha de camarón con la utilización del nivel 35 % de aditivo (proteína animal), se logró muy buenas características organolépticas para un mercado exclusivo, pero pudiendo utilizarse hasta el nivel 30 % para masificar su producción y consumo, ya que permite reducir los costos de producción, lo que conllevaría a reducir los costos de venta, manteniéndose las características altamente proteicas que posee este producto.

Evaluar la vida útil del embutido de camarón en función de diferentes medios de conservación sean por congelación (entre -5 a -7 °C) o por refrigeración (entre 4 a 0 °C), por cuanto este producto al ser un alimento crudo es fácilmente perecible si no se toman las medidas de conservación correctas.

6. LITERATURA CITADA

1. A.BENNER, R., MIGET, R., & ACUFF, G. F. (2000). *Lactic Acid/Melanosis Inhibitors to Improve Shelf Life of Brown Shrimp* (Vol. V). (N. A. Information Systems Division, Ed.) California, Estados Unidos: Agris.
2. ANDRADE, G. (Marzo de 2000). *FONAIAP. CIAE Zulia*. Recuperado el 5 de diciembre de 2011, de <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/texto/camarones.htm>
3. BARRETO, L. C. (1986). *Manual de cultivo de Macrobrachium rosebergii*. (Vol. 1). Refice, Brasil: Aquaconsult.
4. BERTUS, J. (2008). *Directo al paladar*. Recuperado el 12 de septiembre de 2011, de <http://www.directoalpaladar.com>
5. CAEIRO, M. J. (2005). *Preparación de masas y piezas cárnicas. Técnicas, procesos, útiles y herramientas* (Primera ed.). España: Ideaspropias.
6. CASTRO, J. (Septiembre de 2000). Maestría en camarones. *Biología y Morfología del camarón*. (U. A. Ecuador, Ed.) Guayaquil, Ecuador.
7. COBB, B. F., VANDERZANT, C., & YEH, M. O. (2005). *Effect of ice storage on microbial and chemical changes in shrimp and melting ice in a model system* (Cuarta ed., Vol. I). Miami, Estados Unidos.
8. D'INCAO, F. (1990). *Mortalidade de Penaeus (Farfentepenaeus) paulensis*. Río Grande do Sul, Brasil: Atlántida.
9. DIVSA. (2010). *EXPERTOS EN ESPECIALIDADES QUIMICAS*. Recuperado el 28 de julio de 2012, de http://www.divsa.com/productos_preservantes.shtml

10. DOCENTES E INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DE LUJÁN. (2005). Publicación Institucional. *Cómo se definen y cuáles son los componentes no cárnicos de la industria frigorífica, 1*. Luján, Argentina.
11. FAO, O. D. (2007). *Depósito de documentos de la FAO*. (D. d. Agricultura, Ed.) Recuperado el 15 de junio de 2011, de <http://www.fao.org/docrep/010/y5454s/y5454s00.htm>
12. FLICK G. J. Y LOVELL R. T. (1972). *Postmortem biochemical changes in the muscle of gulf shimp (Penaeus aztecus)* (Tercera ed., Vol. I). California, Estados Unidos.
13. HANDBOOK, J. (2001). *Fundamentos de la Ciencia de los Alimentos*. Zaragoza, España: Acribia.
14. HUSSEIN, S. S. (25 de mayo de 2009). *Alimentos de metal*. Recuperado el 15 de agosto de 2012, de Aditivos que son empleados en la conservación de carnes: <http://alimentosdemetal.blogspot.com/2009/05/aditivos-usados-en-la-conservacion-de.html>
15. INEN, I. E. (1996). *Carne y productos cárnicos* (Primera ed., Vol. 1). Quito, Ecuador: NTE INEN.
16. JHENSY, V. (2006). Embutidos. *Reciteia*, 115.
17. LÓPEZ, J. (2003). Tesis de grado. *Utilización de camarón pomada en la elaboración de salchicha de freír con adición de 0.05, 0.10 y 0.15 % del aditivo I0386*. (E. P. Chimborazo, Ed.) Riobamba, Ecuador.
18. MARTÍNEZ, N. (2004). *Elaboración de salchichas vienasas* (Primera ed.). Mallorca, España: Vanguardia.
19. MIRA, J. (2000). *Compendio de tecnología y ciencia de la carne* (Primera ed.). Riobamba, Ecuador: AASI.

20. MORENO, G. (2001). *Productos cárnicos* (Segunda ed., Vol. 1). Quito, Ecuador.
21. PELAYO, M. (22 de octubre de 2009). *EROSKI CONSUMER*. Recuperado el 15 de agosto de 2012, de Seguridad alimentaria: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/10/22/188709.php>
22. PEZACKI, W. (1981). *Algunos conocimientos básicos en la elaboración de embutidos secos (crudos)* (Vol. 2). Fleischwirtsch, español.
23. QUIMATIC. (2010). *Industria alimenticia*. Recuperado el 15 de Agosto de 2012, de <http://www.quimatic.cl/industria-alimenticia/proteinas-carnicas.html>
24. QUIROGA, G. (2002). *Cursos de agronomía*. Recuperado el 15 de agosto de 2012, de Elaboración de jamones cocidos: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap06/cap06_20.html
25. R. CASTRO Y F. ARREGUIN. (1991). *Evaluación de la pesquería de camarón café *Penaeus aztecus* del litoral mexicano del noroeste del Golfo de México* (Primera ed.). México D. F., México: Ciencias Marinas.
26. RANKEN, M. (2003). *Manual de industria de la Carne* (Primera ed.). Madrid, España: Mundi Prensa.
27. SAINZ, R. (1946). *Chacinería práctica y moderna*. Barcelona, España: Ossó.
28. SALAZAR, M. (2005). Tesis. *Manual de técnicas de análisis químicos de los alimentos*. (U. E. Guayaquil, Ed.) Guayaquil, Ecuador.
29. SUÁREZ, J. V. (2002). *Productos marinos embutidos* (Primera ed., Vol. 1). Ica, Perú.

30. WITTING, E. (1981). *Una metodología actual para Tecnología de los alimentos* (Primera ed.). Santiago, Chile: USACH.

ANEXOS

Foto 1: Insumos a utilizarse para elaboración de embutido de camarón



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 2: Tripas artificiales



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 3: Cuterizado



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 4: Mezcla de los ingredientes



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 5: Embutimento



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 6: Amarrado de los embutidos



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 7: Identificación y empaquetado de los embutidos



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 8: Almacenamiento de los embutidos



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 9: Preparación de los embutidos para la degustación



Fuente: Sala de Profesores, UCSG, Muñoz.

Foto 10: Stant para la degustación de los embutidos



Fuente: Facultad Técnica, UCSG, Muñoz.

Foto 11: Degustación de los embutidos y su calificación



Fuente: Facultad Técnica, UCSG, Muñoz.

Foto 12: Muestra del Embutido de Camarón



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Foto 13: Embutido de Camarón



Fuente: Planta de procesamiento industrias cárnicas, UCSG, Muñoz.

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Meses															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	Semanas								Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Adquisición de insumos	■															
1era. Repetición																
Elaboración de tratamientos (1era Repetición)	■															
Toma de Datos		■	■	■												
2da. Repetición																
Elaboración de tratamientos (2daa Repetición)					■											
Toma de Datos						■	■	■								
3era Repetición																
Elaboración de tratamientos (3era Repetición)							■									
Toma de Datos								■								
4ta Repetición																
Elaboración de tratamientos (4ta Repetición)									■							
Toma de Datos										■	■	■				
5ta Repetición																
Elaboración de tratamientos (5ta Repetición)											■					
Toma de Datos												■				
6ta Repetición																
Elaboración de Tratamientos (6ta Repetición)													■			
Toma de Datos														■	■	
Análisis Estadísticos																■

ANEXOS ESTADISTICOS

Distribución Espacial

Promedio	45		
Desviación estándar	2,25		
Coef. De variación	5 %		
	68 %	43	
		47	
	Catadores encuestados		Puntuación esperada
Categorías	Nº	%	
Iguales o menores que 42 puntos	8	16 %	400
Entre 43 y 45 puntos	17	34 %	850
Entre 46 y 47 puntos	17	34 %	850
Iguales o mayores que 48 puntos	8	16 %	400
Total	50	100 %	2500

Cálculos estadísticos sabor.

Factor de Calidad	Puntaje Muestra 1	Puntaje Muestra 2	Puntaje Muestra 3	Puntaje Muestra 4
1	20	20	20	20
2	30	20	20	20
3	30	20	30	30
4	30	20	30	30
5	30	30	30	30
6	30	30	30	30
7	30	30	30	30
8	30	30	30	30
9	30	30	30	30
10	30	30	30	30
11	30	30	30	30
12	30	30	30	30
13	30	30	30	30
14	30	30	40	30
15	40	40	40	40
16	40	40	40	40
17	40	40	40	40
18	40	40	40	40
19	40	40	40	40
20	40	40	40	40
21	40	40	40	40
22	40	40	40	40
23	40	40	40	40
24	40	40	40	40
25	40	40	40	40
26	40	40	40	40
27	40	40	40	40
28	40	40	40	40
29	40	40	40	40
30	40	40	40	50
31	40	40	40	50
32	40	40	50	50
33	40	40	50	50
34	40	40	50	50
35	40	40	50	50
36	40	50	50	50

37	40	50	50	50
38	40	50	50	50
39	40	50	50	50
40	40	50	50	50
41	40	50	50	50
42	40	50	50	50
43	40	50	50	50
44	50	50	50	50
45	50	50	50	50
46	50	50	50	50
47	50	50	50	50
48	50	50	50	50
49	50	50	50	50
50	50	50	50	50
SUMATORIA	1920	1970	2040	2050

Características organolépticas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Total
Sabor	1920	1970	2040	2050	7980
Textura	1890	2030	1990	2070	7980
Color	1930	1920	2070	2010	7930
Olor	2070	2100	2030	2150	8350
Total	7810	8020	8130	8280	32240

Análisis de la varianza

Influencia de los niveles de proteína sobre la calidad de los embutidos

	NIVELES DE PROTEINA			
	1	2	3	4
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500
N° de respuestas >48	1920	1970	2040	2050

ANÁLISIS

N° de encuestados (n)
N° de respuestas >48 (m)

	NIVELES DE PROTEINA				$H_e = (\sum m)^2/N$	6368,0400
	1	2	3	4		
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500	$\sum n$	10000,00
N° de respuestas >48	1920	1970	2040	2050	$\sum m$	7980,00

$H_i = (m)^2/n$	1474,5600	1552,360	1664,640	1681,000	$\sum H_i$	6372,5600
-----------------	-----------	----------	----------	----------	------------	-----------

P = m/n	0,7680	0,7880	0,8160	0,8200	Px	0,798
%	76,8 %	78,8 %	81,6 %	82,0 %		79,8 %

Niveles de proteína adicional = Cxi
 $Cxi = \sum Hi - H\epsilon$
 Cxi = **4,5200**

Error experimental = Cz
 $Cz = \sum m - \sum Hi$
 Cz = **1607,4400**

Total = Cy
 $Cz = \sum m - H\epsilon$
1611,9600

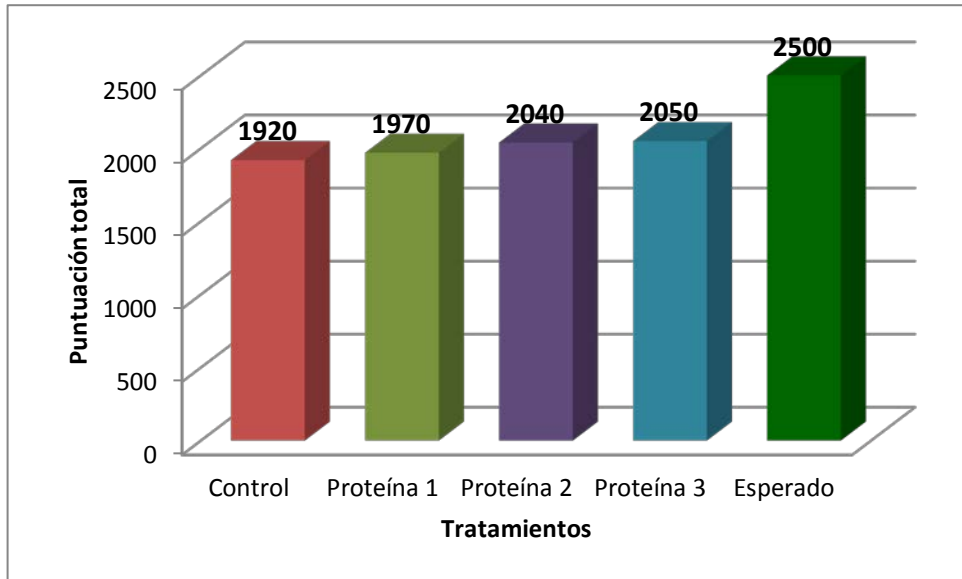
Niveles de proteína adicional **4**
 N = **10000,00**

Tabla de anava					
Fuentes de variación	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft 0,05-0,01
Niveles de proteína adicional	3	4,5200	1,51	9,37	3,51129e-06
Error experimental	9996	1607,4400	0,16		
Total	9999	1611,9600			

Diferencia significativa mínima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raíz de Cme	Raíz $(1/n1)+(1/n2)$	$(1/n1)+(1/n2)$
n1 - n2	-0,020	0,022	1,96	0,401009131	0,0283	0,0008
n1 - n3	-0,048	0,022			0,0283	0,0008
n1 - n4	-0,052	0,022			0,0283	0,0008
n2 - n3	-0,028	0,022			0,0283	0,0008
n2 - n4	-0,032	0,022			0,0283	0,0008
n3 - n4	-0,004	0,022			0,0283	0,0008

Niveles de proteína adicional				
Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	Esperado
1920	1970	2040	2050	2500



Chi sabor.

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguales o menores que 42	43	35	31	29	138
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguales o mayores que 48	7	15	19	21	62
	50	50	50	50	200

Esperado			
	Nº	%	PUNTOS
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400

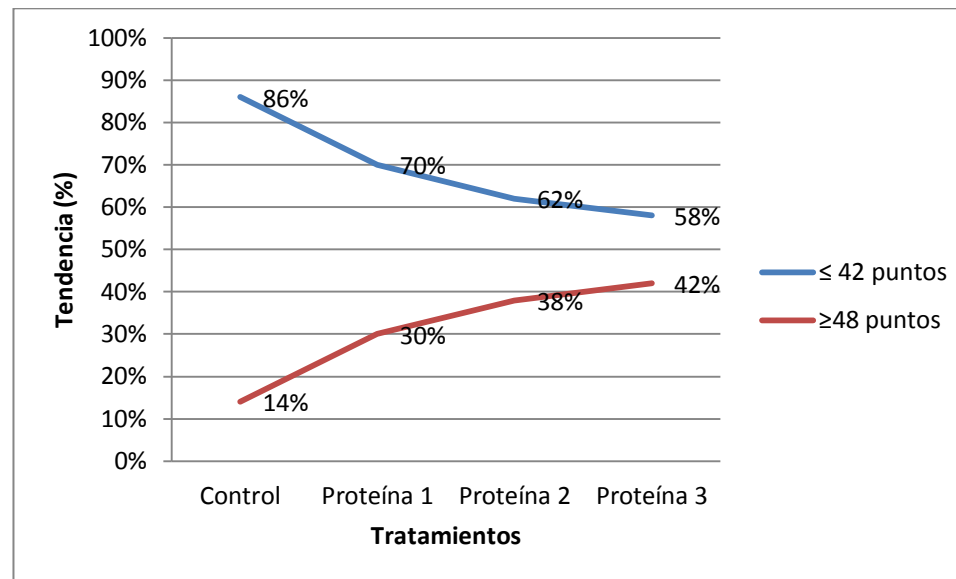
2500

IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

Categorías	O	E	(o - e)	(o - e)²	(o - e)²/e
Iguals o menores que 42	43	8	35,00	1225,00	153,13
Iguals o menores que 42	35	8	27,00	729,00	91,13
Iguals o menores que 42	31	8	23,00	529,00	66,13
Iguals o menores que 42	29	8	21,00	441,00	55,13
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Iguals o mayores que 48	7	8	-1,00	1,00	0,13
Iguals o mayores que 48	15	8	7,00	49,00	6,13
Iguals o mayores que 48	19	8	11,00	121,00	15,13
Iguals o mayores que 48	21	8	13,00	169,00	21,13
					544,00

2,72e-106

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	86 %	70 %	62 %	58 %	69 %
Entre 43 y 45	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Entre 46 y 47	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Igual o mayores que 48	14 %	30 %	38 %	42 %	31 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	1570	1220	1090	1000	4880
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Igual o mayores que 48	350	750	950	1050	3100
Total	1920	1970	2040	2050	7980
	77 %	79 %	82 %	82 %	

Resultados sabor

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	43	35	31	29
Promedio	37	35	35	34
Desviación estándar	5	7	6	6
Coefficiente de variación	14 %	20 %	18 %	18 %
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	0,81	1,19	1,12	1,17

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	7	15	19	21
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación	0 %	0 %	0 %	0 %
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Cálculos estadísticos textura

Factor de Calidad	Puntaje Muestra 1	Puntaje Muestra 2	Puntaje Muestra 3	Puntaje Muestra 4
1	20	20	20	20
2	20	30	30	30
3	30	30	30	30
4	30	30	30	30
5	30	30	30	30
6	30	30	30	30
7	30	30	30	30
8	30	30	30	30
9	30	30	30	30
10	30	30	30	30
11	30	40	30	40
12	30	40	30	40
13	30	40	30	40
14	30	40	30	40
15	30	40	40	40
16	30	40	40	40
17	30	40	40	40
18	30	40	40	40
19	30	40	40	40
20	30	40	40	40
21	30	40	40	40
22	40	40	40	40
23	40	40	40	40
24	40	40	40	40
25	40	40	40	40
26	40	40	40	40
27	40	40	40	40
28	40	40	40	40
29	40	40	40	40
30	40	40	40	40
31	40	40	40	40
32	40	40	40	40
33	40	40	40	50
34	40	40	40	50
35	40	40	40	50
36	40	40	40	50

37	40	50	50	50
38	40	50	50	50
39	50	50	50	50
40	50	50	50	50
41	50	50	50	50
42	50	50	50	50
43	50	50	50	50
44	50	50	50	50
45	50	50	50	50
46	50	50	50	50
47	50	50	50	50
48	50	50	50	50
49	50	50	50	50
50	50	50	50	50
SUMATORIA	1890	2030	1990	2070

Características organolépticas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Total
Sabor	1920	1970	2040	2050	7980
Textura	1890	2030	1990	2070	7980
Color	1930	1920	2070	2010	7930
Olor	2070	2100	2030	2150	8350
Total	7810	8020	8130	8280	32240

Análisis de la varianza

Influencia de los niveles de proteína sobre la calidad de los embutidos

	Niveles de proteína			
	1	2	3	4
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500
N° de respuestas >48	1890	2030	1990	2070

Análisis

N° de encuestados (n)
N° de respuestas >48 (m)

	Niveles de proteína				Hε = (Σm) ² /n	6368,0400
	1	2	3	4		
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500	Σn	10000,00
N° de respuestas >48	1890	2030	1990	2070	Σm	7980,00

Hi = (m) ² /n	1428,8400	1648,360	1584,040	1713,960	Σhi	6375,2000
--------------------------	-----------	----------	----------	----------	-----	-----------

P = m/n	0,7560	0,8120	0,7960	0,8280	Px	0,798
%	75,6 %	81,2 %	79,6 %	82,8 %		79,8 %

Niveles de proteína adicional = Cxi

$$CXi = \sum Hi - H\epsilon$$

$$CXi = \mathbf{7,1600}$$

Error experimental = Cz

$$Cz = \sum m - \sum Hi$$

$$Cz = \mathbf{1604,8000}$$

Total = Cy

$$Cz = \sum m - H\epsilon \mathbf{1611,9600}$$

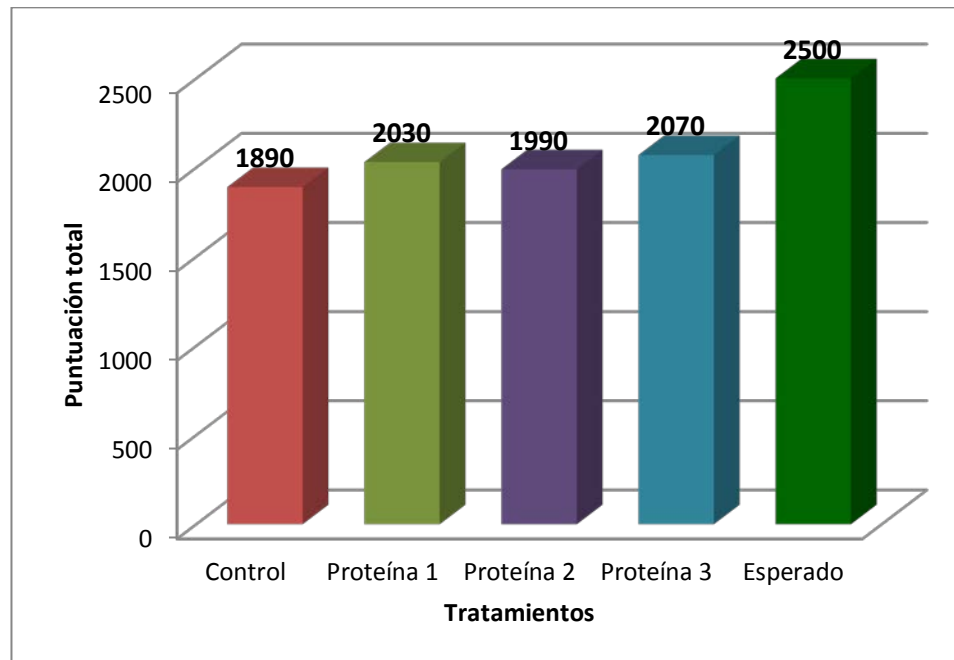
Niveles de proteína adicional

$$n = \mathbf{4}$$
$$\mathbf{10000,00}$$

Tabla de anava

Fuentes de variación	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft 0,05- 0,01
Niveles de proteína adicional	3	7,1600	2,39	14,87	1,181e-09
Error experimental	9996	1604,8000	0,16		
Total	9999	1611,9600			

Niveles de proteína adicional				
Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	Esperado
1890	2030	1990	2070	2500



Chi textura

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	38	36	36	32	142
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Igual o mayores que 48	12	14	14	18	58
	50	50	50	50	200

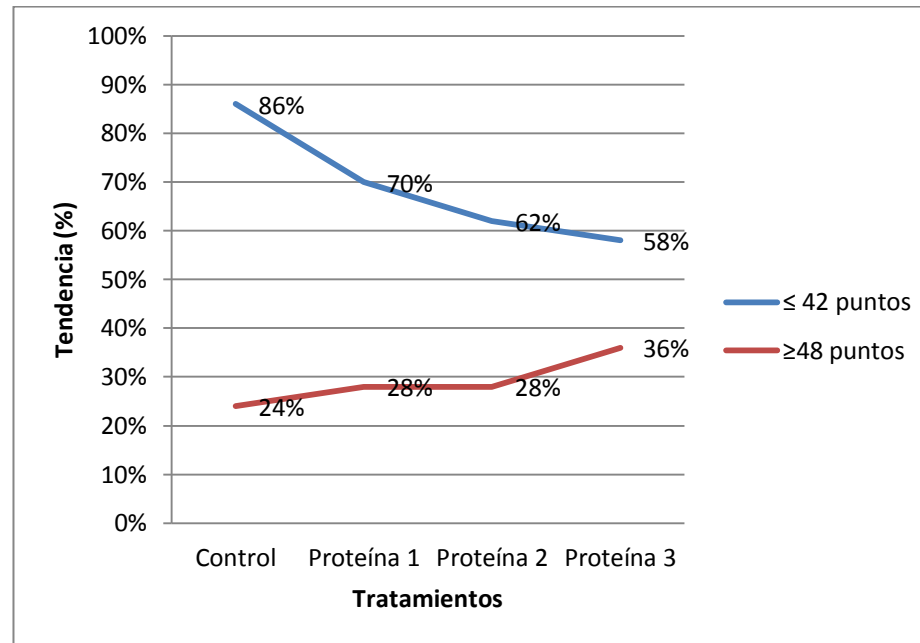
	Esperado		
	N°	%	PUNTOS
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850

ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

Categorías	O	E	(o - e)	(o - e)²	(o - e)²/e
Iguals o menores que 42	38	8	30,00	900,00	112,50
Iguals o menores que 42	36	8	28,00	784,00	98,00
Iguals o menores que 42	36	8	28,00	784,00	98,00
Iguals o menores que 42	32	8	24,00	576,00	72,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Iguals o mayores que 48	12	8	4,00	16,00	2,00
Iguals o mayores que 48	14	8	6,00	36,00	4,50
Iguals o mayores que 48	14	8	6,00	36,00	4,50
Iguals o mayores que 48	18	8	10,00	100,00	12,50

540,00
1,92e-105

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Igual o menores que 42	76 %	72 %	72 %	64 %	71 %
Entre 43 y 45	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Entre 46 y 47	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Igual o mayores que 48	24 %	28 %	28 %	36 %	29 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguales o menores que 42	1540	1680	1640	1720	6580
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguales o mayores que 48	350	350	350	350	1400
Total	1890	2030	1990	2070	7980
	76 %	81 %	80 %	83 %	

Resultados textura

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	38	36	36	32
Promedio	34	37	36	37
Desviación estándar	6	5	6	5
Coefficiente de variación	18 %	14 %	15 %	15 %
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	0,96	0,87	0,92	0,96

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	12	14	14	18
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación	0 %	0 %	0 %	0 %
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Cálculos estadísticos color

Factor de Calidad	Puntaje Muestra 1	Puntaje Muestra 2	Puntaje Muestra 3	Puntaje Muestra 4
1	20	20	20	20
2	20	20	20	20
3	20	30	30	20
4	20	30	30	30
5	20	30	30	30
6	30	30	30	30
7	30	30	30	30
8	30	30	30	30
9	30	30	30	30
10	30	30	30	30
11	30	30	40	30
12	30	30	40	30
13	30	30	40	30
14	30	30	40	40
15	30	30	40	40
16	30	30	40	40
17	40	30	40	40
18	40	40	40	40
19	40	40	40	40
20	40	40	40	40
21	40	40	40	40
22	40	40	40	40
23	40	40	40	40
24	40	40	40	40
25	40	40	40	40
26	40	40	40	40
27	40	40	40	40
28	40	40	40	40
29	40	40	40	40
30	40	40	40	40
31	40	40	40	40
32	40	40	50	40
33	40	40	50	40
34	40	40	50	50
35	40	40	50	50
36	40	40	50	50
37	50	40	50	50

38	50	40	50	50
39	50	40	50	50
40	50	50	50	50
41	50	50	50	50
42	50	50	50	50
43	50	50	50	50
44	50	50	50	50
45	50	50	50	50
46	50	50	50	50
47	50	50	50	50
48	50	50	50	50
49	50	50	50	50
50	50	50	50	50
SUMATORIA	1930	1920	2070	2010

Características organolépticas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Total
Sabor	1920	1970	2040	2050	7980
Textura	1890	2030	1990	2070	7980
Color	1930	1920	2070	2010	7930
Olor	2070	2100	2030	2150	8350
Total	7810	8020	8130	8280	32240

Análisis de la varianza

Influencia de los niveles de proteína sobre la calidad de los embutidos

	Niveles de proteína			
	1	2	3	4
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500
N° de respuestas >48	1930	1920	2070	2010

Análisis

N° de encuestados (n)
N° de respuestas >48 (m)

	Niveles de proteína				H _ε = (∑m) ² /n	6288,4900
	1	2	3	4		
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500	∑n	10000,00
N° de respuestas >48	1930	1920	2070	2010	∑m	7930,00

Hi = (m) ² /n	1489,9600	1474,560	1713,960	1616,040	∑hi	6294,5200
--------------------------	-----------	----------	----------	----------	-----	-----------

P = m/n	0,7720	0,7680	0,8280	0,8040	P _x	0,793
%	77,2 %	76,8 %	82,8 %	80,4 %		79,3 %

Niveles de proteína adicional = Cxi
 $Cxi = \sum Hi - H\epsilon$
 Cxi = **6,0300**

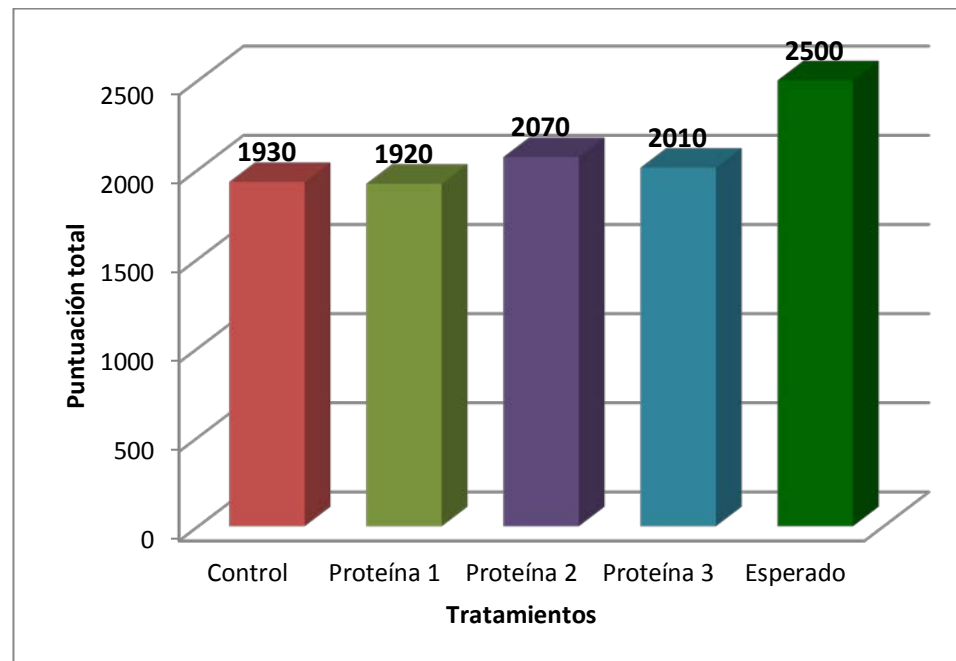
Error experimental = Cz
 $Cz = \sum m - \sum Hi$
 Cz = **1635,4800**

Total = Cy
 $Cz = \sum m - H\epsilon$
1641,5100

Niveles de proteína adicional
4
 N = **10000,00**

Tabla de anava					
Fuentes de variación	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft 0,05- 0,01
Niveles de proteína adicional	3	6,0300	2,01	12,29	5,0989e-08
Error experimental	9996	1635,4800	0,16		
Total	9999	1641,5100			

Niveles de proteína adicional				
Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	Esperado
1930	1920	2070	2010	2500



Chi color

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguals o menores que 42	36	39	31	33	139
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguals o mayores que 48	14	11	19	17	61
	50	50	50	50	200

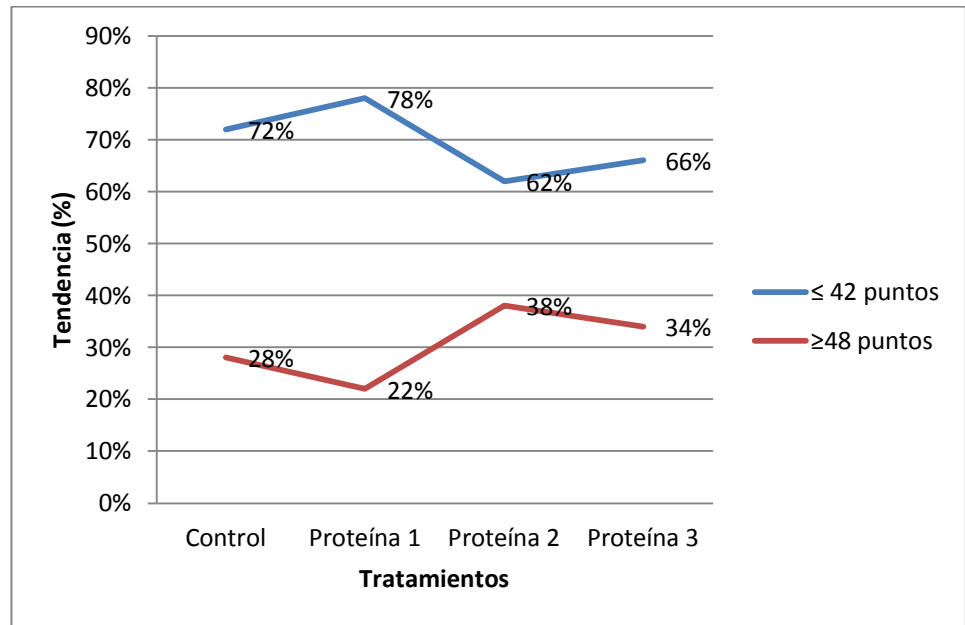
	Esperado		
	N°	%	PUNTOS
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850

ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

CATEGORIAS	O	E	(O - E)	(O - E)²	(O - E)²/E
IGUALES O MENORES QUE 42	36	8	28,00	784,00	98,00
IGUALES O MENORES QUE 42	39	8	31,00	961,00	120,13
IGUALES O MENORES QUE 42	31	8	23,00	529,00	66,13
IGUALES O MENORES QUE 42	33	8	25,00	625,00	78,13
ENTRE 43 Y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 43 Y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 43 Y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 43 Y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 46 Y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 46 Y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 46 Y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
ENTRE 46 Y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
IGUALES O MAYORES QUE 48	14	8	6,00	36,00	4,50
IGUALES O MAYORES QUE 48	11	8	3,00	9,00	1,13
IGUALES O MAYORES QUE 48	19	8	11,00	121,00	15,13
IGUALES O MAYORES QUE 48	17	8	9,00	81,00	10,13
					529,25

3,64E-103

CATEGORIAS	Niveles de proteína adicional				TOTAL
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
IGUALES O MENORES QUE 42	72 %	78 %	62 %	66 %	70 %
ENTRE 43 Y 45	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
ENTRE 46 Y 47	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
IGUALES O MAYORES QUE 48	28 %	22 %	38 %	34 %	31 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguales o menores que 42	1580	1570	1720	1660	6530
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguales o mayores que 48	350	350	350	350	1400
Total	1930	1920	2070	2010	7930
	77 %	77 %	83 %	80 %	

Resultados color

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	36	39	31	33
Promedio	34	35	36	35
Desviación estándar	7	6	6	7
Coefficiente de variación	21 %	17 %	17 %	19 %
Mínimo	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	1,22	0,96	1,10	1,16

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	14	11	19	17
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación	0 %	0 %	0 %	0 %
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00

Cálculos estadísticos olor

Factor de Calidad	Puntaje Muestra 1	Puntaje Muestra 2	Puntaje Muestra 3	Puntaje Muestra 4
1	30	30	20	30
2	30	30	30	30
3	30	30	30	30
4	30	30	30	30
5	30	30	30	30
6	30	30	30	30
7	30	30	30	30
8	30	30	30	30
9	30	40	30	40
10	40	40	30	40
11	40	40	40	40
12	40	40	40	40
13	40	40	40	40
14	40	40	40	40
15	40	40	40	40
16	40	40	40	40
17	40	40	40	40
18	40	40	40	40
19	40	40	40	40
20	40	40	40	40
21	40	40	40	40

22	40	40	40	40
23	40	40	40	40
24	40	40	40	40
25	40	40	40	40
26	40	40	40	40
27	40	40	40	40
28	40	40	40	50
29	40	40	40	50
30	40	40	40	50
31	40	40	40	50
32	40	40	40	50
33	40	50	40	50
34	40	50	40	50
35	50	50	40	50
36	50	50	40	50
37	50	50	50	50
38	50	50	50	50
39	50	50	50	50
40	50	50	50	50
41	50	50	50	50
42	50	50	50	50
43	50	50	50	50
44	50	50	50	50
45	50	50	50	50
46	50	50	50	50
47	50	50	50	50

48	50	50	50	50
49	50	50	50	50
50	50	50	50	50
SUMATORIA	2070	2100	2030	2150

Características organolépticas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4	Total
Sabor	1920	1970	2040	2050	7980
Textura	1890	2030	1990	2070	7980
Color	1930	1920	2070	2010	7930
Olor	2070	2100	2030	2150	8350
Total	7810	8020	8130	8280	32240

Análisis de la varianza

Influencia de los niveles de proteína sobre la calidad de los embutidos

	Niveles de proteína			
	1	2	3	4
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500
N° de respuestas >48	2070	2100	2030	2150

Análisis

N° de encuestados (n)
N° de respuestas >48 (m)

	Niveles de proteína				Hε = $(\sum m)^2/n$	6972,2500
	1	2	3	4		
N° de encuestados	2500	2500	2500	2500	$\sum n$	10000,00
N° de respuestas >48	2070	2100	2030	2150	$\sum m$	8350,00

Hi = $(m)^2/n$	1713,9600	1764,000	1648,360	1849,000	$\sum hi$	6975,3200
----------------	-----------	----------	----------	----------	-----------	-----------

P = m/n	0,8280	0,8400	0,8120	0,8600	Px	0,835
%	82,8 %	84,0 %	81,2 %	86,0 %		83,5 %

Niveles de proteína adicional = Cxi
 $CXi = \sum Hi - H\epsilon$
 CXi = **3,0700**

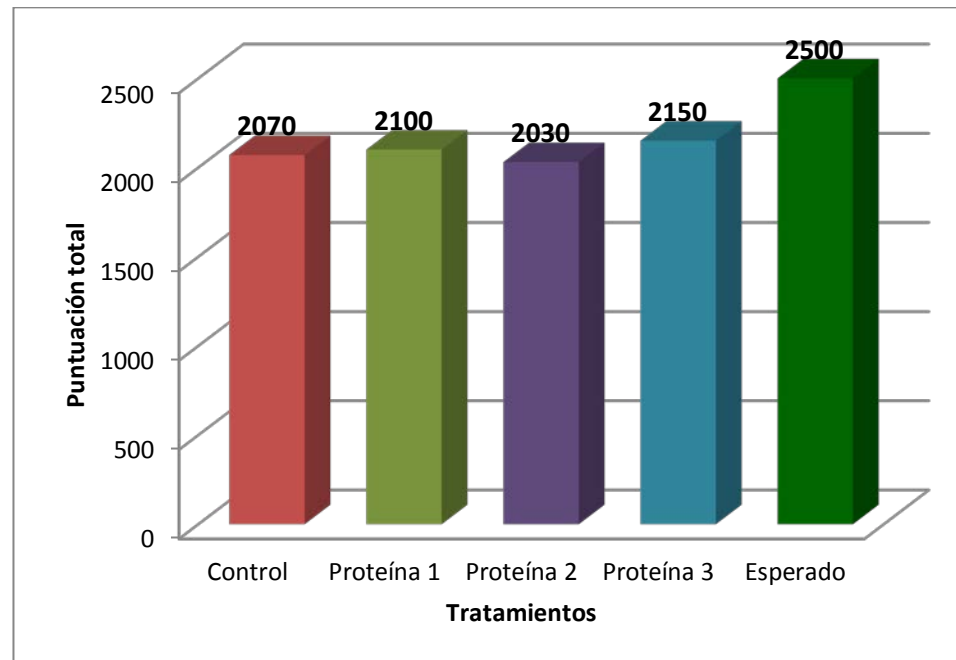
Error experimental = Cz
 $Cz = \sum m - \sum Hi$
 Cz = **1374,6800**

Total = Cy
 $Cz = \sum m - H\epsilon$ **1377,7500**

Niveles de proteína adicional **4**
 n = **10000,00**

Tabla de anava					
Fuentes de variación	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft 0,05- 0,01
Niveles de proteína adicional	3	3,0700	1,02	7,44	5,6502e-05
Error experimental	9996	1374,6800	0,14		
Total	9999	1377,7500			

Niveles de proteína adicional				
Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	Esperado
2070	2100	2030	2150	2500



Chi olor

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguals o menores que 42	34	32	36	27	129
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguals o mayores que 48	16	18	14	23	71
	50	50	50	50	200

	Esperado		
	N°	%	PUNTOS
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

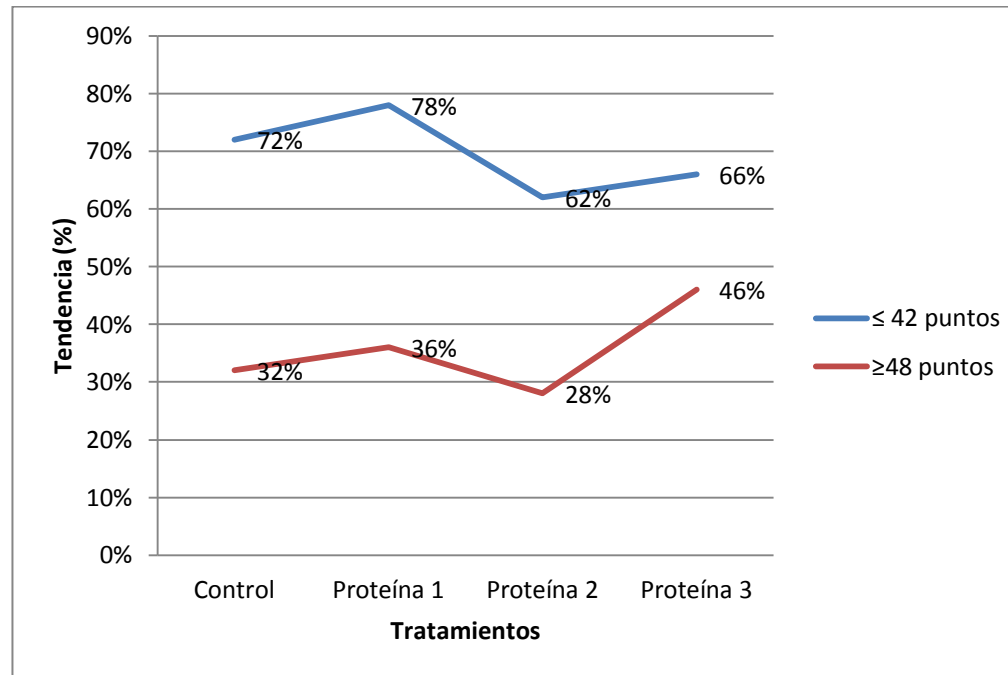
IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

IGUALES O MENORES QUE 42	8	16 %	400
ENTRE 43 Y 45	17	34 %	850
ENTRE 46 Y 47	17	34 %	850
IGUALES O MAYORES QUE 48	8	16 %	400
			2500

Categorías	O	E	(o - e)	(o - e)²	(o - e)²/e
Iguals o menores que 42	34	8	26,00	676,00	84,50
Iguals o menores que 42	32	8	24,00	576,00	72,00
Iguals o menores que 42	36	8	28,00	784,00	98,00
Iguals o menores que 42	27	8	19,00	361,00	45,13
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 43 y 45	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00

Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Entre 46 y 47	0	17	-17,00	289,00	17,00
Iguals o mayores que 48	16	8	8,00	64,00	8,00
Iguals o mayores que 48	18	8	10,00	100,00	12,50
Iguals o mayores que 48	14	8	6,00	36,00	4,50
Iguals o mayores que 48	23	8	15,00	225,00	28,13
					488,75
					1,35e-94

Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguals o menores que 42	68 %	64 %	72 %	54 %	65 %
Entre 43 y 45	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Entre 46 y 47	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Iguals o mayores que 48	32 %	36 %	28 %	46 %	36 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Categorías	Niveles de proteína adicional				Total
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3	
Iguals o menores que 42	1720	1750	1680	1800	6950
Entre 43 y 45	0	0	0	0	0
Entre 46 y 47	0	0	0	0	0
Iguals o mayores que 48	350	350	350	350	1400
Total	2070	2100	2030	2150	8350
	83 %	84 %	81 %	86 %	

Resultados olor

Estimadores estadísticos	Iguales o menores que 42 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	34	32	36	27
Promedio	37	38	37	37
Desviación estándar	4	4	5	5
Coefficiente de variación	12 %	12 %	14 %	13 %
Mínimo	30	30	20	30
Máximo	40	40	40	40
Error estándar	0,77	0,78	0,87	0,90

Estimadores estadísticos	Iguales o mayores que 48 puntos			
	Control	Proteína 1	Proteína 2	Proteína 3
N	16	18	14	23
Promedio	50	50	50	50
Desviación estándar	0	0	0	0
Coefficiente de variación	0 %	0 %	0 %	0 %
Mínimo	50	50	50	50
Máximo	50	50	50	50
Error estándar	0,00	0,00	0,00	0,00