

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
PECUARIAS**



TESIS DE GRADO:

**“ESTUDIO DE LA ADICION DE FÉCULA DE PAPA (*Solanum
Tuberosum* L.) EN LA ELABORACIÓN DE CHORIZO
ESCALDADO DE POLLO”**

AUTORA:

Jessica Lizbeth Loor Rizo

DIRECTOR:

Ing. Martin González

QUEVEDO - LOS RIOS – ECUADOR

2011-2012

Dedicatoria

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi pequeña hija, Bianca que ha sido una luz en mi camino y la razón por la que siempre he salido adelante.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis en primer lugar me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme por llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi director de tesis, Ing. Martin González, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

A mis compañeras Andrea Jami, Cristina Laje, y al resto de ellos porque estuvieron conmigo en las buenas y malas apoyándome en todo.

Al Ing. Pedro Nivelá por su paciencia y porque supo enseñarme en mis estudios, el cual me siento muy agradecida.

Al Dr. Délsito Zambrano decano de la facultad.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Pecuarias

Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias

TESIS DE GRADO

**Presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias como
requisito previo a la obtención del título de:**

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

Tesis de Grado Titulada: **ESTUDIO DE LA ADICION DE FECULA (*Solanum
tuberosum* L.) DE PAPA EN LA ELABORACION DE CHORIZO ESCALDADO DE
POLLO**

Miembros del Tribunal

Ing. Martin González
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Piedad Yopez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Teresa Llerena
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Jaime Vera Chang
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

La responsabilidad del contenido de esta Investigación, los Resultados, Discusión, Conclusiones y Recomendaciones de la presente tesis pertenece exclusivamente al Autor:

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta investigación sin la cita previa del Autor.

Jessica Lizbeth Loor Rizo

INDICE GENERAL

CAPITULO	PAGINA
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. Objetivo general.....	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
1.2. Hipotesis.....	2
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Productos carnicos.....	3
2.1.1. Clasificación de los productos cárnicos.....	3
2.2. Embutido.....	4
2.2.1. Clasificación de los embutidos.....	4
a. Embutidos crudos.....	4
b. Embutidos escaldados.....	4
c. Embutidos cocidos.....	4
2.2.2. Tipo de envoltura utilizada en la elaboración de embutidos.....	5
2.2.2.1. Tripas naturales y sintéticas.....	5
2.2.2.2. Tripas naturales.....	5
a. Ventajas.....	5
b. Desventajas.....	5
2.2.2.3. Tripas sintéticas.....	6
a. Ventajas.....	6
2.3. Aditivos utilizados en la elaboración de los productos carnicos.....	6
2.3.1. Nitratos y nitritos.....	6
2.3.2. polifosfatos.....	7
2.3.3. Ascorbato y eritorbato.....	7
2.3.4. Azúcar.....	7
2.3.5. Proteína.....	7
2.3.6. Condimentos.....	8
2.3.7. Ajo.....	8
2.3.8. Comino.....	8
2.3.9. Pimienta blanca.....	8
2.3.10. Pimienta negra.....	8
2.3.11. Vinagre.....	8
2.3.12. Sal.....	9
2.4. Características organolépticas de los productos carnicos.....	9
2.4.1. Color.....	9
2.4.2. Sabor.....	10
2.4.3. Textura.....	10
2.5. CHORIZO.....	10
2.5.1. Procedimiento de la elaboración del chorizo.....	11

2.5.1.1 Deshuesado.....	11
... CAPITULO	PAGINA
2.5.1.2. Trozado.....	11
2.5.1.3. Molido.....	11
2.5.1.4. Mezcla.....	11
2.5.1.5. Embutido.....	11
2.6. Carne de pollo.....	11
2.6.1. Propiedades nutritivas de la carne de pollo.....	12
2.6.2. Características de la carne de ave.....	13
2.7. Composicion quimica de la carne de pollo.....	13
2.8. Calidad de la carne de pollo.....	15
2.8.1. Características de la calidad de la carne de pollo.....	16
2.8.2. Factores ante mortem.....	16
2.8.3. Temperaturas post mortem.....	16
2.8.4. Desnaturalización de la proteína y carne PSE.....	17
2.8.5. Ventajas para su consume.....	17
2.9. Fecula.....	18
2.9.1. Uso de la fécula.....	20
2.9.2. La fecula de papa.....	20
2.9.3. Industrialización de la fecula.....	21
2.9.4. Aplicaciones de la fécula de papa.....	21
2.9.5. Estudios realizados con fecula de papa en productos cárnicos.....	22
2.10. Analisis economico.....	23
2.10.1. Ingreso bruto por tratamiento.....	23
2.10.2. Costos totales.....	24
2.10.3. Utilidad neta.....	24
3. MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1. Localización del experimento.....	25
3.2. Condiciones meteorológicas.....	25
3.3. Materiales, equipos e instalaciones.....	25
3.3.1. Equipos de proceso.....	26
3.3.2. Materiales.....	26
3.3.3. Materias primas.....	26
3.3.4. Aditivos.....	26
3.3.5. Condimentos.....	27
3.3.6. En el laboratorio de Microbiología.....	27
3.3.7. En el laboratorio de Bromatología.....	27
3.4. Tratamientos.....	28
3.4.1. Diseño experimental.....	28
3.4.2. Esquema del andamiaje.....	28
3.4.3. Modelo matemático.....	29
3.4.4. Prueba de rangos múltiples.....	29

3.5. Mediciones experimentales.....	29
3.5.1. Características Bromatológicas.....	29
... CAPITULO	PAGINA
a. Contenido de humedad.....	30
b. Contenido de proteína.....	30
c. Contenido de grasa.....	30
d. Contenido de ceniza.....	30
3.5.2. Pruebas Microbiológicas.....	31
3.5.3. Características Organolépticas.....	31
3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	32
3.6.1. Trabajo de campo.....	32
4. RESULTADOS.....	35
4.1. Análisis Bromatológicos.....	35
4.1.1. Contenido de humedad.....	35
4.1.2. Contenido de proteína.....	36
4.1.3. Contenido de grasa.....	37
4.1.4. Contenido de ceniza.....	38
4.2. Análisis microbiológicos.....	41
4.2.1. Coliformes totales.....	41
4.2.2. Aerobios mesófilos.....	41
4.3. Análisis organoléptico.....	42
4.3.1. Aroma a chorizo.....	42
4.3.2. Aroma a fécula de papa.....	42
4.3.3. Sabor a chorizo.....	43
4.3.4. Sabor a fécula de papa.....	44
4.3.5. Textura harinosa.....	44
4.3.6. Textura seca.....	45
4.3.7. Textura granosa.....	45
4.4. ANÁLISIS ECONOMICO.....	47
4.4.1. Ingresos brutos.....	47
4.4.2. Costos totales.....	47
4.4.3. Beneficio neto.....	47
4.4.4. Rentabilidad.....	47
5. DISCUSION.....	51
6. CONCLUSIONES.....	54
7. RECOMENDACIONES.....	55
8. RESUMEN.....	56
9. SUMMARY.....	58
10. BIBLIOGRAFIA.....	60
11. APENDICE.....	64

INDICE DE TABLAS

TABLA	PAGINA
1. Composición nutritiva (por 100gr de porción comestible) de pollo.....	13
2. Composiciónquímica de las carnes de aves y otras especies de intereses pecuarios.....	14
3. Porcentaje de hinchamiento de algunas féculas.....	21

1. INTRODUCCION

En el Ecuador, la industrialización de la carne de pollo en la elaboración de chorizo escaldado contribuye ampliar la línea de embutidos disponibles para el mercado local, regional y nacional. Con el avance de la ciencia y la tecnología, la industria pecuaria ha abierto nuevos campos de acción, con la elaboración de los embutidos con materias primas no tradicionales sanas, nutritivas y que cumplan con la calidad sanitaria exigida para la alimentación humana (Pasqualinonet, 2004).

Los cambios en los hábitos alimenticios en el ámbito mundial y las exigencias de los mercados en nuestro país, buscan productos que no sean nocivos para el consumidor, las cuales han motivado a utilizar nuevas alternativas que resuelvan este problema, a través de la utilización de féculas, con mejores características nutritivas como es el caso de la fécula de papa (Grossklauss, 2001).

La fécula de papa, es pobre en proteína, pero contiene una gran cantidad de hidratos de carbono que pueden ser incorporados a los productos cárnicos elaborados, debido a sus propiedades de interacción con el agua, especialmente en la capacidad de formación de geles, actuando también como un agente texturizante, mejorando el aspecto sensorial como el sabor, textura, jugosidad y color, además de incrementar los rendimientos (Grossklauss, 2001).

La carne de pollo es un alimento muy valioso en nuestra dieta si se considera su relación beneficio-costos, ya que se trata de una carne económica, muy versátil y con grandes propiedades nutritivas, por lo consiguiente se puede utilizar niveles de fécula de papa en reemplazo de esta carne para equiparar costos de producción y por consiguiente su precio de venta, con lo que se lograría que este producto sea de alcance popular (Andújar, Guerra y Santos 2000).

En esta investigación se realizara la elaboración de chorizo de pollo, evaluando cuatro porcentajes de fécula de papa, con la finalidad de obtener un producto final que cumpla con las exigencias del consumidor, la calidad que se requiere y a un precio justo. En definitiva

la industria cárnica siempre está buscando como disminuir costos con la utilización de ingredientes alternativos. (Grossklauss, 2001).

Con estos antecedentes, basados en la importancia de la presente investigación, para la obtención de embutidos se plantean los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

- Estudiar la adición de niveles de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar las características físico-químicas y organolépticas del chorizo escaldado de pollo.
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos.

1.2 HIPÓTESIS

- Uno de los niveles de fécula de papa en el chorizo de pollo mejorara las características físicas- químicas y organolépticas del producto.
- Al menos uno de los niveles de fécula de papa utilizados en la elaboración de chorizo escaldado de pollo mejorara la relación beneficio/costo.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Productos cárnicos.

TECNOALIMENTOS (2001), indica que son aquellos productos elaborados a base de carne y grasa de vacuno o cerdo, adicionando o no aditivos, condimentos, especias, agua o hielo. Los productos elaborados que contengan carne proveniente de otras especies, en cualquier proporción, deberán declararlo en la rotulación. Todo local de venta que fraccione cecinas con antelación al expendio, deberá contar con un lugar adecuado para dicho propósito. Las cecinas cocidas son aquellos productos que cualquiera sea su forma de elaboración son sometidos a un tratamiento térmico, en que la temperatura medida en el centro del producto no sea inferior a 68 grados (jamón, mortadela, salchicha, chorizo, etc.)

2.1.1. Clasificación de los productos cárnicos.

Las clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como de materia prima que los componen, la estructura de la masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio nombres derivados o costumbres tradicionales TECNOALIMENTOS (2001).

Flores (1998), los reúne en dos grupos: aquellos formados por piezas (paquetes musculares con o sin hueso) y los formados por pastas (elaborados con carne más o menos picadas), dentro de las cuales existen otros subgrupos, además indica que la clasificación francesa establece grupos diferenciados entre sí por la característica de las materias primas que constituyen los productos: formados por piezas saladas, por mezclas de carnes picadas, a base de carne y despojos comestibles, sangre, etc., y en estos grupos se establecen diferentes categorías de acuerdo con el tratamiento tecnológico.

Con relación a los productos cárnicos, el Ministerio de Economía y Comercio de Chile (1998), señala que dentro de la industria cárnica “carne procesada”: es aquella que ha sido sometida a procesos de molienda y mezcla cuando la hay. Puede o no contener especias y aditivos permitidos, mientras que “aditivo alimentario”, es cualquier sustancia que por sí misma no se consume como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en

alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte directa o indirectamente por si o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características. Esta definición no incluye “contaminantes” o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

Venegas y Valladares (1999), indican que la clasificación de los productos cárnicos constituyen el punto de partida para su normalización, que se realiza estableciendo normas de identidad y especificaciones de calidad, y también para los procedimientos de certificación de la calidad de la producción y del sistema preventivo de control de calidad de análisis de riesgos y control de puntos críticos, La clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materias primas que los componen, la estructura de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor o algún otro proceso tecnológico.

2.2. Embutido.

Cardona (1991), indica que 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. Embutido curado 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.

2.2.1 Clasificación de los embutidos:

- A. Embutidos crudos:** aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración. Ejemplo, chorizos, salchicha desayuno, salami.
- B. Embutidos escaldados:** aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Ejemplo, mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido.
- C. Embutidos cocidos:** cuando la calidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, queso de cerdo.

2.2.2 Tipo de envoltura usada en la elaboración de embutidos.

2.2.2.1. Tripas Naturales Y Sintéticas.

Con frecuencia las fábricas dedican especial cuidado e invierten en tripas artificiales para sus productos. Se apoya esa iniciativa por las ventajas que pueden aportar a los productos. Cuando se usan tripas naturales, se observan 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, calibrados, limpieza y acondicionamiento, (Llana,1996).

2.2.2.2. Tripas Naturales

Sancan (2001) dice que las tripas naturales proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos.

a) 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

b) Desventajas:

- Gran desuniformidad 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

2.2.2.3. Tripas Sintéticas

a) Ventajas:

- 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).

2.3 . Aditivos utilizados en la elaboración de los productos cárnicos.

Cardona (1991), manifiesta que un aditivo es una sustancia química que se añade en pequeñas cantidades a un alimento durante su elaboración, para cumplir con una función tecnológica específica, impartiendo, características que sin el aumento del aditivo no es posible darle. Como resumen se presentan las características de algunos de los aditivos utilizados en productos cárnicos procesados.

2.3.1 Nitratos y Nitritos

Mohler (1992), manifiesta que la carne contiene un elemento responsable de su coloración neutral, la mioglobina. Cuando esta fija el oxígeno, puede resultar no oxidada y dar lugar a la oximioglobina, de un color cereza. La oxidación de los pigmentos del músculo, con transformación del hierro divalente en hierro trivalente, dando lugar a la formación meta mioglobina, de color marrón oscuro o marrón verdoso, compuesto inestable que por su acción de productos reductores como ácido ascórbico por ejemplo se reconvierte en mioglobina. El nitrito se cree que tienen efecto beneficio sobre aroma y sabor, el nitrato

sirve como reservorio de nitrito. El nitrito / nitrato se ha disminuido la utilización por la formación de nitrosamida, los productos terminados no deben contener más de 125 ppm de nitrito residual.

2.3.2 Polifosfatos

La función primordial de los fosfatos en las masas de los productos escaldados y cocidos consiste en su acción sobre el enlace actina - miosina, el cual parece debilitarse por la acción de esos compuestos. Mejora la fijación de agua y la capacidad emulsionante de las proteínas miofibrilares la cual permite una ganancia mayor de peso durante el curado y tiene propiedades antimicrobianas. Se recomienda que los productos terminados no tengan más de 0,5% de fosfatos residuales (Cardona, 1991).

2.3.3 Ascorbato y Eritorbato

El ácido ascórbico y sus sales los Ascorbato alcalinos, se utilizan en los subproductos cárnicos porque actúan como antioxidantes o como reductores.

No tienen en este caso un aporte nutricional sino tecnológico. Las cantidades permitidas del ácido ascórbico son de 50g / 100kg de masa del producto en proceso (Cardona, 1991).

2.3.4 Azúcar

Se usa comúnmente en la mezcla del curado en condiciones a la sal, el nitrito y el nitrato. La principal función de los azúcares es mejorar el sabor del producto y mitigar el sabor de la sal (Cardona, 1991).

2.3.5 Proteína

Aporta consistencia, textura, firmeza al corte, aporte nutritivo, participa en la retención de agua en la formula, emulsifica la grasa con el agua, mejora jugosidad al retener agua. Las proteínas alternativas más empleadas son las derivadas de la soya, como la proteína vegetal texturizada, también se utilizan como sustancias ligantes los derivados de la leche: caseinato de sodio, la leche en polvo descremada, el suero de queso deshidratado (Cardona 1991).

2.3.6 Condimentos

Son esencias aromáticas de origen vegetal y su uso en la industria de carnes tiene como finalidad realzar, acentuar y destacar los aromas propios de la carne. Los condimentos de mayor uso son: pimienta blanca y negra, ajo, cilantro, mostaza, laurel. La mostaza tiene acción preservativa (Cardona, 1991).

2.3.7 Ajo

Su nombre científico es *Allium sativum*, se encuentra en España, Italia, Sudamérica, México, se utiliza fresco y en polvo (es más fuerte) principalmente para salchichas secas y para condimentos tipo pollo (Cardona, 1991).

2.3.8 Comino

Es una semilla madura desecada de *Cuminum cyminum*, se encuentra en Europa meridional, India, Arabia. Se utiliza principalmente para la condimentación de todo tipo de embutido y procesos cárnicos (Cardona, 1991).

2.3.9 Pimienta Blanca

Es un fruto maduro descortezado y desecado del *Piper nigrum*, se encuentra en Singapur y Tailandia, es muy buena para toda clase de embutidos (Cardona, 1991).

2.3.10 Pimienta Negra

Es una fruta inmadura desecada del *Piper nigrum* se encuentra en Sumatra, India, Filipinas, e Indonesia, se utiliza para mortadela, embutidos (Cardona, 1991).

2.3.11 Vinagre

Líquido agrio y astringente, utilizado comúnmente como condimento que resulta de la fermentación acética del vino u otros líquidos alcohólicos por el *Acetobacter aceti*. La finalidad perseguida con el curado puede explicarse con estas tres proposiciones (Cardona, 1991).

- ✓ Conseguir el color rojo estable de los artículos curados.

- ✓ Conseguir el aroma típico del curado.
- ✓ Generar sustancias inhibidoras de los microorganismos especialmente consta el *Clostridium befulinum*.

2.3.12 Sal

Contribuye a la extracción de las proteínas miofibrilares presentes en la carne, ayuda a conservar el producto dado su carácter higroscópico y el aumento de la presión osmótica y proporciona sapidez. (Cardona, 1991).

2.4. Características organolépticas de los productos cárnicos.

Lawrie (2000), señala que si se tiene en consideración la diversidad, la duración y las circunstancias que determinan la naturaleza de la carne resulta curioso que el paladar del consumidor solo sea estimulado por esta durante los escasos minutos requeridos para su masticación. El color, la capacidad de retención de agua y parte del olor son propiedades organolépticas de la carne que pueden detectarse tanto antes como después de la cocción y que, por tanto, producen al consumidor una sensación mas prolongada que la jugosidad, textura, dureza, sabor y mayor parte del olor, detectados únicamente durante la masticación.

2.4.1. Color

Según Lawrie (2000), el principal pigmento del musculo es la mioglobina, pero además depende del estado químico, físico de otro componente, por otro lado Mira (1998) menciona que el color es un factor preponderante para determinar la calidad y por consiguiente el valor comercial de los productos.

El color es el factor que mas afecta el aspecto de la carne y los productos cárnicos durante su almacenamiento y el que mas influye en la preferencia del cliente, por lo que la alteración del color bien puede ser la causa mas importante que define la durabilidad de los productos pre empacados (Pérez et al 2000).

2.4.2. Sabor

Wirth (2002), dice que la respuesta al sabor son captados por células especializadas de la lengua paladar blando y parte superior de la faringe, respondiendo a cuatro sensaciones: amargo, dulce, ácido y salado. Los sabores agradables se derivan de la grasa.

2.4.3. Textura

Actualmente el consumidor considera que la textura y la dureza de la carne son las propiedades más importantes de la calidad organoléptica, anteponiéndolas incluso al sabor y al color, a pesar de lo difícil que resulta definir cada término. La textura a juzgar por la vista depende del tamaño de los haces de fibra en que se halla longitudinalmente dividido el músculo por los septos perimicocitos de tejido conjuntivo. La sensación de dureza se debe en primer lugar a la facilidad con que los dientes penetran en la carne, en segundo lugar a la facilidad con que la carne se divide en fragmentos y en tercer lugar a la cantidad de residuo que queda después de la masticación. (Pérez et al 2000).

2.5. Chorizo

Es un producto muy conocido en el mercado local y nacional, es de fácil elaboración, ya que para prepararlo de manera artesanal no se requiere de maquinaria muy costosa. Para la elaboración de chorizo se utiliza carne de cerdo exclusivamente o una mezcla con carne de res, prevaleciendo el porcentaje más alto para la de cerdo. Es un producto en el que no se requiere carne de calidad sino más bien los recortes que quedan de los cortes mayores o en el caso del cerdo se utilizan los brazos, las partes inferiores de las piernas y el corte conocido como falda, (Encarta 2009).

2.5.1. Procedimiento de la elaboración del chorizo

Según Hammond (1992), se debe seguir el siguiente procedimiento:

2.5.1.1 Deshuesado.- consiste en separar la carne magra del hueso, para lo que se utilizan cuchillos de punta fina denominados deshuesadores que permiten trabajar siempre pegados al hueso o siguiendo la forma del mismo.

2.5.1.2 Trozado.- Para facilitar el ingreso de las carnes al molino, previamente se deben realizar trozos más o menos uniformes, permitiendo una adecuada manipulación.

2.5.1.3 Molida.- las carnes magras se pasan en el molino con el disco cuyos orificios tienen 8mm de diámetro, mientras que la grasa dorsal con el disco de 10mm.

2.5.1.4 Mezcla.- Tanto las carnes magras como la grasa, son mezcladas por el tiempo de 15 minutos, a la vez que se adicionan los aditivos y condimentos hasta obtener una masa homogénea y pastosa, la cual debe quedar pegada a la mano como indicador de que la textura es adecuada.

2.5.1.5 Embutido.- una vez obtenida la mezcla se procede a embutir la tripa natural de porcino de aproximadamente 40mm de diámetro.

2.6. Carne de pollo

Según la Fundación Grupo Eroski (2001), el pollo es el ave gallinácea de cría, macho o hembra, sacrificada con una edad máxima de 20 semanas (5 meses) y un peso que oscila entre 1 y 3 kilos. En la actualidad, el pollo se cría de manera intensiva en las granjas, y en tres meses se consigue 1 kilo de esta ave. Debido a su gran versatilidad en la cocina y a su precio económico, es un alimento muy común en todos los hogares. El consumo de pollo ha sufrido grandes altibajos a lo largo de la historia. Tras la segunda guerra mundial, su consumo se popularizó en gran medida debido a la cría industrial de los animales.

Hasta no hace muchos años, comer un pollo era considerado en España un auténtico lujo que quedaba reservado para los grandes acontecimientos familiares, era un excepcional manjar para los domingos y festivos, y estaba asociado tradicionalmente con el festín familiar por excelencia, el de Navidad. Sin embargo, y dada la gran demanda de esta carne, los pollos alimentados con granos han dado paso a los criados de forma intensiva. Así, su precio ha disminuido de forma considerable, hasta el punto de ser en la actualidad una de las fuentes cárnicas más económicas. (Fundación Grupo Eroski, 2001).

2.6.1. Propiedades nutritivas de la carne de pollo.

Según Nivara, (2003) se pueden apreciar variaciones en la composición de la carne, en función de la edad del animal sacrificado. Los ejemplares más viejos son más grasos. También existen diferencias en la composición de las distintas piezas cárnicas, como en el caso de la pechuga, cuyo contenido en proteínas es mayor que el que presenta el muslo. El contenido, distribución y composición de la grasa del pollo es similar al del resto de las aves de corral. Tampoco se aprecian grandes diferencias en lo referente al aporte proteico, equiparable al de la carne roja. Respecto al contenido vitamínico, destaca la presencia de ácido fólico y vitamina B3 o niacina. Entre los minerales, el nivel de hierro y de zinc es menor que en el caso de la carne roja, aunque supone una fuente más importante de fósforo y potasio. El valor nutritivo de los menudillos de pollo es muy alto, especialmente el hígado. Éste presenta un contenido en proteínas y lípidos similar al de la carne, aunque destaca su aporte en minerales y vitaminas, principalmente vitamina B12, A, vitamina C y ácido fólico. Por otro lado, los menudillos contienen una gran cantidad de colesterol (Grupo Eroski 2001).

Según Herrera, (2004), el contenido, distribución y composición de la grasa del pollo es similar al resto de las aves de corral. Tampoco hay grandes diferencias en el aporte proteico, equiparable al de la carne roja. La carne de pollo contiene en promedio, un 20% de proteínas al igual que la carne de vaca, aunque siempre se cree lo contrario. Es más bajo en grasas, ya que posee alrededor de un 9% y no contiene cantidades apreciables de carbohidratos. Dentro de las grasas, posee grasas saturadas, pero al mismo tiempo, aporta ácidos grasos mono-insaturados y poli-insaturados en menor cantidad (tabla 1).

Tabla 1. Composición nutritiva (por 100 g de porción comestible) de pollo.

Alimento	Agua (ml)	Energía (Kcal)	Proteína (gramos)	Grasas (gramos)	Cinc (mg)	Sodio (mg)	Vitaminas B1(mg)
Pollo con piel	70,3	167,0	20,0	9,7	1,0	64,0	0,10
Pollo en filetes	75,4	112,0	21,8	2,8	0,7	81.0	0,10
Alimento	Vitamina B2(mg)	Niacina (mg)	AGS (gramos)	AGM (gramos)	AGP (gramos)	Colesterol (mg)	
Pollo con piel	0,15	10.4	3,2	4,4	1,5	110.0	
Pollo en filetes	0,15	14,0	0,9	1.3	0,4	69.0	

AGS= grasas saturadas / AGM= grasas monoinsaturadas / AGP= grasas poliinsaturadas. (Lawrie, 2000)

2.6.2. Características de la carne de ave

El valor nutritivo de la carne se debe a sus proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Aunque la carne proporcione calorías a partir de las proteínas, grasas y cantidades limitadas de carbohidratos, su contribución principal a la dieta deriva de la gran cantidad y calidad de sus proteínas, del aporte disponible de vitamina B y de ciertos minerales, y de la presencia de ácidos grasos esenciales. (Forrest, 1999).

2.7. Composición química de la carne de pollo

Grau (1969), citado por Grossklauss, (2001), manifiesta que la composición química de la carne de ave está reflejada en los siguientes cuadros y gráficos. Las diferencias de los datos aportados por los distintos autores obedecen a la diversidad de las muestras y de los métodos utilizados.

Scholtyssek,(1998), citado por Grossklauss,(2001), indica que si se comparan los porcentajes de grasas y proteínas con los de las grandes reses de abasto, lo primero que llama la atención es la menor riqueza en grasa de la carne de ave, exceptuando el pato y el ganso cebados. Esto

afecta especialmente a la carne de los animales jóvenes. En oposición a la carne de las grandes reses, la de ave carece en gran parte de tejido adiposo intramuscular. Así, los pollos de 6 a 7 semanas tienen una proporción media de grasa que viene a oscilar entre 3,5 y 5,0 %. Si se trata de animales de más edad, la riqueza grasa depende además del grado de cebo, la raza y el sexo (ver tabla 3).

Tabla 2. Composición química de las carnes de aves, y de otras especies de Intereses pecuarios

<i>Procedencia de la carne</i>	<i>Agua %</i>	<i>Proteínas %</i>	<i>Grasa %</i>	<i>Minerales %</i>	<i>Contenido energético Kcal/100g</i>
Pato	63.7	18.1	17.2	1.0	243
Ganso	52.4	15.7	31.0	0.9	364
Pollo	72.7	20.6	5.6	1.1	144
Pavo	58.4	20.1	20.2	1.0	282
Conejo	69.6	20.8	7.6	1.1	167
Cabra	70.0	19.5	7.9	1.0	161

(Niinivaara, 1973)

\ Scholtyssek,(1998), indica que si se comparan los porcentajes de grasas y proteínas con los de las grandes reses de abasto, lo primero que llama la atención es la menor riqueza en grasa de la carne de ave, exceptuando el pato y el ganso cebados. Esto afecta especialmente a la carne de los animales jóvenes. En oposición a la carne de las grandes reses, la de ave carece en gran parte de tejido adiposo intramuscular. Así, los pollos de 6 a 7 semanas tienen una proporción media de grasa que viene a oscilar entre 3,5 y 5,0 %. Si se trata de animales de más edad, la riqueza grasa depende además del grado de cebo, la raza y el sexo.

Mehner, (1998), manifiesta que encontró un valor medio de 7,1 % en pollos y de 8,4 % en pollas. El hecho de que la musculatura pectoral contenga sólo el 1,2 % de grasa hace que esta carne sea relativamente seca. En cambio, la jugosidad de los muslos es consecuencia de un porcentaje graso más alto. Esto se debe en lo esencial a la piel que envuelve las referidas piezas, la cual contiene eM5 % de grasa. La oferta actual de animales de la misma edad y con caracteres muy homogéneos da por resultado unos porcentajes medios de grasa relativamente estables. La proporción de proteínas (contenido nitrogenado total)

se encuentra en un promedio del 21,0 % y en los grandes animales de abasto (vaca, ternera, oveja, cerdo) oscila entre el 19,5 y el 14,0%.

Lerche, Rievel, y Goerttler (1997), indican que como han dicho ya, la carne de ave tiene además la ventaja de poseer menor proporción de sustancias colágenas que la de los demás animales de abasto. En la carne de éstos oscila entre 2 y el 25%, y en la de ave no supera el 1,5 %. Esto significa que la proporción de proteínas musculares de las aves, cifrada en el 19,5 %, aproximadamente, rebasa en el 3 al 4 % la de los grandes animales de abasto. Nos referimos a las llamadas proteínas musculares libres de esclero-proteínas, en la tabla 2, se pone de manifiesto esquemáticamente las ventajas nutritivas de la carne de pollo en comparación con las de vacuno y cerdo. Algo parecido ocurre con la carne de conejo y la de venado, con un contenido proteico total de alrededor del 22 % y una proporción grasa del 2,2 % aproximadamente. Como en la carne de ave es proporcionalmente alta la cantidad de ácidos grasos insaturados, se produce en ella el enranciamiento con relativa rapidez cuando el almacenamiento no es adecuado. Esto se refiere principalmente a las aves congeladas.

2.8. Calidad de la carne de pollo.

Con la selección genética para crecimiento rápido y un cambio desde el procesamiento del ave entera hacia productos más elaborados, los procesadores de pavos han observado un aumento en el número de problemas de calidad de la carne. Los productos hechos con carnes pálidas, blancas y exudativas (PSE) no son aceptables no solo para los productores pero también para consumidores que objetan el color pálido y el aumento de pérdida de líquidos en los empaques. Esos productos crean pérdidas económicas a los procesadores por pérdida de rendimiento, desperdicio de materiales, trabajo adicional requerido para reempacar esos productos, y la insatisfacción del consumidor. El desarrollo de PSE (pálidas, blancas y exudativas), en las carnes está directamente relacionado con cambios bioquímicos que ocurren en el músculo durante el desarrollo del rigor mortis (Prince, 1996).

2.8.1. Características de la calidad de la carne de pollo

La incapacidad de las células musculares de eliminar los subproductos metabólicos como el ácido láctico causa varios cambios metabólicos y estructurales dentro del músculo, el más importante de los cuales consiste en la disminución del pH. La carne afectada por PSE se caracteriza por tener un color pálido, textura blanda cuando es cocida, y una menor capacidad de retener agua. Esta anomalía se desarrolla debido al acelerado metabolismo pos mortem, que conduce a una rápida disminución en el pH del músculo pos mortem. El color es un atributo importante de la calidad ya que los consumidores a menudo están dispuestos a pagar un poco más por los productos de pollo basados en su color. En las carnes PSE (pálida, seca y exudativa), la luz no penetra profundamente en la carne antes de ser repartida, por lo tanto, esa carne aparece pálida. La distribución en la superficie miofibrilar y la distribución de la luz a través de la miofibrilla son pH dependientes y causan el color pálido observado en la carne PSE, Mira (1998).

2.8.2. Factores ante mortem

En pavos, la selección genética ha conducido a un crecimiento rápido de las fibras musculares en comparación con el tejido conectivo de soporte. Debido a que hay pocos capilares presentes, el músculo no puede liberarse a sí mismo del ácido láctico, causando la acidosis muscular. Esta condición puede conducir a una tasa de declinación más rápida del pH en la etapa pos mortem inmediata antes del enfriamiento de la canal que conduce a la desnaturalización de la proteína, (Mira, 1998).

2.8.3. Temperatura pos mortem

El desarrollo de PSE es causado por la desnaturalización de la proteína resultante de una rápida tasa de declinación del pH mientras las temperaturas todavía están elevadas. La retención de canales de pavo a altas temperaturas de 40°C resulta en un acelerado metabolismo pos mortem, una disminución del pH más rápida, y el desarrollo de carne PSE (Mira, 1998).

2.8.4 Desnaturalización de la proteína y carne PSE (palida, seca y exudativa).

La carne mostrando características de PSE tiene mayor pérdida por goteo y color más pálido como resultado de la desnaturalización de la proteína. Generalmente se acepta que el color pálido de la carne PSE no solo se debe a la desnaturalización de las proteínas sarcoplásmicas, pero también del empaque cerrado de los miofilamentos con un pH más bajo. Ambos factores dan lugar a una pobre distribución de la luz que causa que el músculo parezca más pálido de lo normal, (Lawrie, 1997).

La causa de la disminución en goteo y la pobre capacidad ligante de la carne PSE todavía está sujeta a investigación. Sayre y col. (1993) reportaron que cuando la solubilidad de las proteínas del sarcoplasma es comparada a las de las proteínas de las miofibrillas pueden ser un mejor indicador para una pobre calidad de músculo. Se ha reportado, más aun, que la precipitación de las proteínas sarcoplásmicas puede causar la pérdida por goteo en la carne PSE. Otra teoría explicando la reducida excitabilidad de la miosina considera que un mayor estado de contracción dentro del músculo causa que los filamentos gruesos y finos estén más juntos. A medida que el músculo entra en rigor, la miosina se combina con la actina formando un complejo de actomiosina que puede proteger la miosina contra la disminución de la solubilidad usualmente encontrada en la carne PSE, (Lawrie, 1997).

2.8.5 Ventajas para su consumo

La carne de pollo es de color blanco, aunque puede presentar una tonalidad ligeramente amarillenta, lo que significa que ha sido alimentado con maíz. Es mas fácil de digerir, incluso más que la de pavo. Por su versatilidad en el modo de cocinado, es un alimento muy adecuado en dietas de control de peso, siempre y cuando se elijan las piezas del animal mas magras como la pechuga, se elimine la piel y se prepare a la plancha o al horno, técnicas culinarias que exigen poco aceite. La carne de pollo es una de las más bajas en purinas, así que limitando la cantidad a 80-100 gr por ración, puede formar parte de la dieta de personas con hiperuricemia (acido úrico elevado). Además de su consumo directo, la carne de pollo se emplea en la industria alimentaria para la elaboración de diferentes

derivados, como salchichas cocidas, pastas finas tipo pate, rollos loncheables de carne o platos precocinados (Fundación Grupo Eroski, 2001).

2.9. Fécula

Se entiende por fécula, a la materia prima orgánica que se encuentra en forma de gránulos en los corpúsculos incluidos en el protoplasma de las células de los órganos subterráneos de la planta (raíces, tubérculos y rizomas) en la etapa de maduración. La fécula o almidón es un carbohidrato cuya propiedad más importante, es su aptitud para producir una pasta viscosa cuando se calienta en agua. La característica del producto varía según la fuente de que proviene. La fécula o almidón se emplea como aglutinante para la fabricación de alimentos; y por sus características aventaja a otros almidones por su más rápido proceso de gelificación (De Bernardi, 2002).

La fécula es uno de los ingredientes favoritos a la hora de elaborar carnes emulsionadas, grandes cantidades de almidones se utilizan como absorbentes y agentes ligantes de agua. Esto se debe a su capacidad para retener la humedad durante el procesamiento de los productos, lo que permite lograr la estabilización de la emulsión en cuanto a humedad, grasa y proteína (De Bernardi, 2002).

La utilización del almidón o fécula, como componente alimentario se basa en sus propiedades de interacción con el agua, especialmente en la capacidad de formación de geles, abunda en los alimentos amiláceos (cereales, patatas) de los que pueden extraerse fácilmente y es la más barata de todas las sustancias con estas propiedades. Sin embargo, el almidón tal como se encuentra en la naturaleza no se comporta bien en todas las situaciones que pueden presentarse en los procesos de fabricación de alimentos. Concretamente presenta problemas en alimentos ácidos o cuando estos deben calentarse o congelarse, inconvenientes que pueden obviarse en cierto grado modificándolo químicamente. (De Bernardi, 2002).

Una de las modificaciones más usadas es el entrecruzado, que consiste en la formación de puentes entre las cadenas de azúcar que forman el almidón. Si los puentes se forman

utilizando trimetafosfato, tendremos el fosfato dialmidón si se forman con epiclorhidrina el éter glicérico de dialmidón y si se forman con anhídrido adipico el adipato de dialmidón. Estas reacciones se llevan a cabo fácilmente por tratamiento con el producto adecuado en presencia de un álcali diluido, y modifican muy poco la estructura, ya que se forman puentes solamente entre 1 de cada 200 restos de azúcar como máximo. (De Bernardi, 2002).

Estos almidones entrecruzados dan geles mucho más viscosos a alta temperatura que el almidón normal y se comportan muy bien en medio ácido, resisten el calentamiento y forman geles que no son pegajosos, pero no resisten la congelación ni el almacenamiento muy prolongado (por ejemplo, como puede suceder en el caso de una conserva). (De Bernardi, 2002).

Otro inconveniente es que cuanto más entrecruzado sea el almidón, mayor cantidad hay que añadir para conseguir el mismo efecto, resultando por lo mismo más caros. Otra modificación posible es la formación de esteres o éteres de almidón (substitución). Cuando se hace reaccionar el almidón con anhídrido acético se obtiene el acetato de almidón hidroxipropilado y si se hace reaccionar con tripolifosfato el fosfato de monoalmidón. Estos derivados son muy útiles para elaborar alimentos que deban ser congelados o enlatados, formando además geles más transparentes. Pueden obtenerse derivados que tengan las ventajas de los dos tipos efectuando los dos tratamientos, entrecruzado y substitución, también se utilizan mezclas de diferentes tipos. (Pasqualinonet, 2004).

En España se limita el uso de los almidones modificados solamente en la elaboración de yogures y de conservas vegetales. En los demás casos, el único límite es la buena práctica de fabricación. Los almidones modificados se metabolizan de una forma semejante al almidón natural, rompiéndose en el aparato digestivo y formando azúcares más sencillos y finalmente glucosa, que es absorbida. Aportan por lo tanto a la dieta aproximadamente las mismas calorías que otro azúcar cualquiera. Algunos de los restos modificados (su proporción es muy pequeña, como ya se ha indicado) no pueden asimilarse y son eliminados o utilizados por las bacterias intestinales. Se consideran en general aditivos totalmente seguros e inocuos (Pasqualinonet, 2004).

2.9.1. Uso de la fécula

Además del valor que tiene como alimento, la fécula se emplea en pastelería, charcutería e industrias alimentarias; en la industria textil se utiliza como aprestos y con ella se fabrican engrudos y otros adhesivos. Aparte de la fécula de la patata, hay otros tipos, como la de mandioca, de arrurruz (procedente de las raíces y tubérculos de plantas originarias de las Antillas y Brasil) y de sagú, palmera que vive en Indonesia. (Pasqualinonet, 2004).

2.9.2. La fécula de papa

Los carbohidratos de la papa incluyen almidón, celulosa, glucosa, sacarosa y pócimas. Los almidones de la papa son amilosa y amilopectina en la proporción de 1:3. (Talburt y Smith, 1989).

Con relación al contenido de proteína, Bechara (1998), indica que, al analizar las variedades de papas de la colección centro colombiana, encontró valores de proteínas entre 1.8% a 2.8%. De acuerdo a Talburt y Smith (1989) el tubérculo de papa contiene de 1% a 3.05% de nitrógeno total en el producto seco; de este nitrógeno, la mitad o la tercera parte está presente como proteína ($N \times 6.25$), el porcentaje promedio para la especie es de 2.34%. La fécula de papa deberá responder a las siguientes exigencias:

- Humedad: máximo 15% (100-105°C)
- Cenizas: máximo 0.7% (500-550°C)
- Fibra bruta: máximo 0.4%
- Materias grasas: máximo 0.2%

Talburt y Smith (1989), señalan que la papa como harina para ser utilizada en la alimentación, debe adicionarse harina de ajonjolí o algodón, que tienen un alto contenido de metionina, también la harina de papa es un buen suplemento debido al contenido en lisina, con relación al maíz, sorgo, millo, entre otros.

De acuerdo a Villaseñor (1997), los almidones de papa se pueden aplicar a una gran variedad de productos cárnicos como: jamones de cerdo y pavo, bologña salchichas y para

obtener productos bajos de grasa. En general, todos los productos a los que se les agregan los almidones de papa presentan un aumento en el rendimiento, excelente jugazon y retención de agua y pueden ser congelados sin presentar daños posteriores

2.9.3. Industrialización de la fécula

El poder de hinchamiento se relaciona con la capacidad de absorción de agua de cada almidón. Los almidones/féculas son insolubles en agua por debajo de su temperatura de gelatinización. Cuando estos gránulos son calentados progresivamente en aguas a temperaturas más altas, se alcanza un punto en el que comienzan a hincharse irreversiblemente. Al hincharse, estos gránulos de almidón aumentan la viscosidad de la pasta, permitiendo saber el poder de espesamiento de este. En la tabla 3, se observa que la mandioca tiene un poder de hinchamiento casi 3.4 veces más que la fécula de trigo; 2,9 veces más que el maíz y 1,1 veces más que el waxi maíz (De Bernardi, 2002).

Tabla 3. Porcentaje de hinchamiento de algunas féculas

FECULAS	HINCHAMIENTO A 95° (%)
Papa	115
Mandioca	71
Maíz	24
Trigo	21

Fuente: AVEBE Argentina S.A. (2000)

2.9.4. Aplicaciones de la fécula de papa

Las féculas son empleadas principalmente para modificar o generar viscosidad a través de liga, como agentes texturizantes, mejoran el aspecto sensorial, sabor, textura, jugosidad, color, además de mejorar el rendimiento.

En los puntos importantes a controlar por el procesador, quizá el más significativo es el de cocimiento, dado que este punto representa la máxima aplicación o ventaja técnica del

almidón en cuestión. En razón de que aquí se conjuga la máxima absorción de agua, expansión del grano y aumento de volumen, siempre y cuando se tenga controlada la temperatura en el punto correcto. Si se llegara a sobrepasar el punto de cocimiento por un excesivo calentamiento, el granulo hinchado se rompería parcialmente, afectando la amilopectina y amilosa que fuertemente hidratadas vierten su contenido al producto de una manera inconveniente resultando la sinéresis, es decir, el desprendimiento de agua causado por la retrogradación de la amilosa. He aquí la relevancia de tener una revisión periódica y permanente del instrumental designado para medir la temperatura, así como contar con un personal debidamente capacitado para ejercer esta operación (Villaseñor, 1997).

Villaseñor, 1997. Además señala que en el caso de las emulsiones de carne el ligador influye en la ligazón y dispersión de la grasa en la mezcla. Si el almidón o fécula no retiene la humedad durante el procesamiento y la cocción, la carne y la grasa tenderán a separarse lo que resultara en un producto inapetecible de textura granulosa. Las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos cárnicos son:

- Capacidad de ligazón y estructuración.
- Estabilidad en los ciclos de congelación, descongelación y prevención de desprendimiento de líquido (sinéresis).
- Capacidad de impartir succulencia y textura.
- Mejorar los rendimientos

2.9.5. Estudios realizados con fécula de papa en productos cárnicos

Moreno (2001), en la Empresa de Alimentos M&M Asociados, de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, evaluó diferentes niveles de fécula de papa (1.5, 3.0, 4.5, 6.0%) en reemplazo de la carne de res en la elaboración de salchicha vienesa, frente a un grupo control, con tres repeticiones por tratamiento, utilizándose 15 unidades experimentales de 19.25 kg que contenían carne de res y cerdo, grasa, fécula de papa, hielo, aditivos y condimentos. Determinándose que la calidad nutritiva se vio afectada estadísticamente por efecto de la adición de fécula de papa, ya que se observó que a medida que se incrementa los niveles hasta el 6%, se incrementa la humedad a 66%, por la capacidad de retención de

agua que posee, en cambio se reduce la materia seca de 43.0% del grupo control a 34% con el nivel 6%, con el mismo comportamiento con relación al contenido de proteína que de 15.43% se redujo a 10.5%, y la grasa de 18.85 a 16.1%, debido a que la fécula de papa es pobre en proteína y no contiene sustancias grasas.

Con respecto a las características organolépticas la inclusión de fécula de papa no afectó las características bromatológicas (color, apariencia, textura y sabor), ya que las valoraciones asignadas no fueron diferentes estadísticamente de acuerdo a la prueba de Rating Test. Con relación al análisis económico, la inclusión de fécula de papa reduce los costos de producción, por lo que se determinó una rentabilidad del 53%, por lo que se recomienda utilizar hasta el nivel 6% de fécula de papa en la elaboración de salchicha vienesa.

2.10. Análisis económico.

Cramer (1990), expresa que el análisis económico es un método de razonamiento que compara los beneficios (el ingreso o algún otro producto deseable), que resulta de una acción contra los sacrificios, (costos) de esta acción. Para efectuar el análisis económico se utilizó la relación beneficio-costos en la cual se divide la totalidad de ingresos con las inversiones del capital, tal como se detalla en la fórmula:

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\text{Ingreso neto del tratamiento}}{\text{Costo total del tratamiento}} \times 100$$

2.10.1. Ingreso bruto por tratamiento

Se estimó en función al producto por el precio de la venta del producto a nivel de consumidor final. (Mankiw, 2008).

2.10.2. Costos totales

Es la suma de los costos fijos (mano de obra, depreciación de equipos, materiales y suministros) y de los costos variables (materia prima y aditivos, materiales de protección personal y materiales de limpieza). (Schiller,2003).

2.10.3. Utilidad neta

Es la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de producción.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. Localización y duración del experimento.

La investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en la planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que está ubicada en el km. 7 de la vía Quevedo –El Empalme, provincia de Los Ríos, la ubicación geográfica es de 1° 62’ .30” de latitud Sur; 79° 29’ 30” de longitud Oeste y a una altura de 124 metros sobre el nivel del mar.

3.2. Condiciones meteorológicas.

La Finca Experimental “La María” presenta las siguientes condiciones meteorológicas y otras características. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Condiciones agro-meteorológicas del lugar donde se encuentra la planta de cárnicos.

Datos meteorológicos	Valores promedios
Temperatura (°C)	24,60
Humedad relativa (%)	78,83
Heliofania (horas, luz, año)	743,50
Precipitación (mm, anual)	2229,50
Evaporación (anual)	933,60

FUENTE: Estación Meteorológica del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP (2010).

3.3. Materiales, equipos e instalaciones.

Para la realización de la presente investigación se utilizaron las siguientes instalaciones: Taller de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Laboratorio de Bromatología y Microbiología para la realización del análisis de las materias primas y producto terminado.

3.3.1. Equipos de proceso.

- Molino de carne
- Embutidora
- Balanza
- Cutter
- Refrigerador
- Olla de escaldado

3.3.2. Materiales

- Cocina industrial
- Cilindro de gas
- Materiales de protección personal (mandil, botas, cofias, mascarilla , etc)
- Mesa de procesamiento
- Cuchillos
- Termómetro
- Materiales de limpieza
- Hilo de amarre
- Tripas naturales de cerdo para embutir

3.3.3. Materias primas.

- Carne de pollo
- Grasa de cerdo
- Fécula de papa

3.3.4. Aditivos

- Sal
- Nitrito de sodio y nitrato de potasio (curasol)
- Glutamato mono sódico
- Acido ascórbico

- Fosfato

3.3.5. Condimentos

- Pimienta negra
- Ajo
- Comino
- Canela
- Hielo

1.3.6. En el Laboratorio de Microbiología

- Balanza Analítica
- Estufa
- Microscopio Óptico
- Cajas Petri
- Mechero de Bunsen
- Placas Porta Objetos
- Placas Cubre Objetos
- Cuenta Colonias
- Asa de siembra
- Bandeja de Tinción
- Espátula

1.3.7. En el Laboratorio de Bromatología

- Agitador Magnético
- Aparato Soxhlet o Goldfisch
- Aparato Digestor
- Autoclave
- Desecador
- Agares
- Caldos de cultivo
- Verde Brillante

- Agua Destilada
- Colorantes

3.4. Tratamientos.

T0= carne de pollo con 0% de fécula de papa (**testigo**)

T1= carne de pollo con 6% de fécula de papa

T2= carne de pollo con 8% de fécula de papa

T3= carne de pollo con 10% de fécula de papa

3.4.1. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cuatro repeticiones dando un total de 16 unidades experimentales.

Cada unidad experimental estará conformada por 2Kg de masa.

3.4.2. Esquema del andeva

Cuadro 2. ANDEVA

Fuentes de variación (FV)	Grados de libertad (GL)
Tratamientos	$(t - 1) \quad 3$
Lineal	1
Cuadrática	1
Cúbica	1
Error experimental	$t (r - 1) \quad 12$
Total	$(tr - 1) \quad 15$

3.4.3. Modelo matemático.

Las fuentes de variación para esta investigación se efectuaron mediante el siguiente modelo matemático.

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

Dónde:

Y_{ij} = El total de una observación

μ = Valor de la media general de la población.

T_i = Efecto de los tratamientos

ε_{ij} = Efecto del error experimental.

3.4.4. Prueba de rangos múltiples

❖ Pruebas estadísticas descriptivas: para la valoración de las características organolépticas en función de la prueba de Kruskal Wallis, **Witting** (1981).

❖ Prueba de Tukey: nivel de significancia: $\alpha \leq 0,05$.

3.5. Mediciones experimentales

Las variables que se consideraron en la presente investigación fueron las siguientes:

3.5.1. Características bromatológicas

a. Contenido de humedad

- Se pesó 2gr de muestra
- Se colocó la muestra en una capsula de aluminio con arena.
- Se secó a 100° c en una estufa hasta alcanzar un peso constante, aproximadamente por un tiempo de 12 horas.

- Se pesó la muestra. Considerando a la humedad como la pérdida de peso de la muestra.

b. Contenido de proteína (método de kjeldahl)

El método kjeldahl sirvió para determinar el nitrógeno total de los alimentos en forma de amonio. Diferencia si viene de proteínas o de otra fuente proteica.

c. Contenido de grasa

Mediante este método se cuantifico las sustancias extraíbles en éter etílico.

- En el aparato de soxhlet o goldfish se extrajo aproximadamente 1gr de muestra seca, con éter dietílico anhidro en un dedal de papel filtro que permita el paso rápido del disolvente.
- El tiempo de extracción varia entre 4 horas a velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo hasta 16 horas de 2 a 3 gotas por segundo.
- Se recuperó el éter y se evaporó el éter residual sobre un baño de maría en un lugar bien ventilado.
- Se secó el residuo a 100°C durante 30 minutos.
- Se enfrió y pesó.

d. Contenido de ceniza

Se realizó para identificar el contenido mineral que forma parte del producto cárnico para lo cual se procedió de la siguiente manera.

- Desecar la muestra en una plancha eléctrica
- Incinerar la muestra a unos 525°C durante 4 horas.
- Pesar el residuo (considerar como ceniza).

- Hay que tener cuidado de no oxidar todo el carbón durante la determinación, para esto si es necesario se debe añadir a la ceniza aceite vegetal refinado y luego proseguimos.

3.5.2. Pruebas microbiológicas

Los microorganismos termófilos se los distingue utilizando la técnica REP, incubando las placas a temperatura de 55°C o superior a este. Para los microorganismos psicófilos se utilizara el mismo sistema, pero incubando las placas a temperaturas de 5 a 7°C. El procedimiento que se utilizo fue el siguiente:

- Se pesó 0,4gr de peptona y se diluyó en 400 ml de agua destilada.
- Se colocó 99 ml de la solución en los matraces y 9 ml en cada tubo de ensayo
- Se esterilizó las soluciones en el autoclave 15' a 15 atmosferas de presión, se trituro la muestra y se peso 11 gr para diluir en 99 ml de peptona (solución madre).
- Se colocó 1 ml de solución madre en el tubo de 9ml de peptona para hacer la dilución 10⁻².
- Se sembró en las placas de petrifilm, y se incubo durante 72 horas.
- Finalmente se procedió a contar las colonias visibles mediante un contador Quebec.

3.5.3. Características organolépticas

Para la obtención de los resultados se califico al chorizo escaldado de pollo bajo los siguientes parámetros propuestos por (Mira, 2005),

Olor, Sabor y Textura.

Se escogió al azar un panel calificador, se presentó una muestra por tratamiento a cada degustador, los resultados que se obtuvieron se evaluaron estadísticamente de acuerdo a las pruebas establecidas.

3.6 Procedimiento experimental

3.6.1 Trabajo de campo

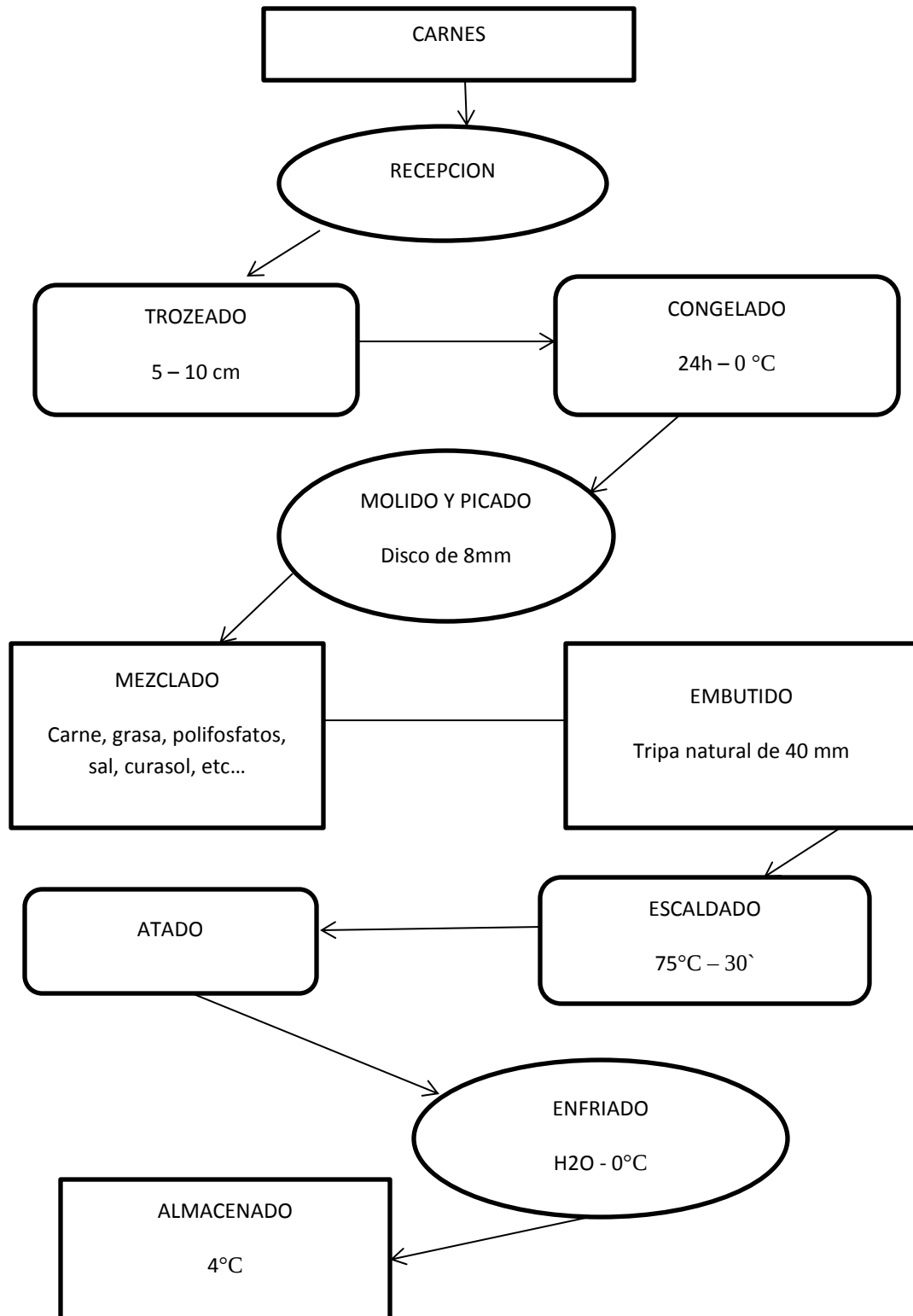
Para la elaboración del chorizo escaldado se utilizó carne de pollo, grasa de cerdo y fécula de papa, en un total de 32Kg de peso de materia prima, dividido en 4 tratamientos, con 4 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 2Kg, siguiéndose el siguiente proceso:

- Se limpió y desinfectó las instalaciones, equipos y materiales.
- Se seleccionó y compró la materia prima en una avícola, luego se lavó el pollo con agua limpia (H₂O destilada), y después se fileteó.
- Se lavó la tripa natural calibre 40mm de cerdo.
- Se cortó la grasa en trozos pequeños.
- Se molió la grasa y el pollo con el disco de 8mm.
- Se pesó por tratamiento las materias primas, insumos y aditivos.
- Se mezcló las materias primas, insumos, aditivos con la sustitución progresiva de la fécula de papa, Se colocó la masa mezclada en la embutidora, y se procedió a embutir.
- Se amarró con hilo en distancias de 10cm, Se realizó el escaldado en la olla con agua por 30 minutos a 75°C.
- Se enfrió con agua limpia para luego ser llevado el producto a refrigeración.

Cuadro 3. Formulación para la elaboración de chorizo escaldado de pollo utilizando cuatro niveles de fécula de papa.

INGREDIENTES	T0		T1		T2		T3	
	%	kg	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.
Carne de pollo	90	1.8	84	1.68	82	1.64	80	1.6
Grasa de cerdo	10	0.2	10	0.2	10	0.2	10	0.2
fecula de papa	0	0	6	0.12	8	0.16	10	0.2
subtotal	100	2	100	2	100	2	100	2
PVT	0	0	3	0.21	4	0.28	5	0.33
c. chorizo de p.	0.1	0.008	0.1	0.01	0.1	0.007	0.1	0.01
sal	3	0.24	3	0.21	3	0.21	3	0.2
nitrito de sodio	0.025	0.002	0.025	0.002	0.025	0.002	0.025	0.002
nitrito de potasio	0.025	0.002	0.025	0.002	0.025	0.002	0.025	0.002
glut. Mon.	0.2	0.016	0.2	0.01	0.2	0.014	0.2	0.013
acido ascorbico	0.05	0.004	0.05	0.004	0.05	0.003	0.05	0.003
fosfato	0.5	0.04	0.5	0.04	0.5	0.034	0.5	0.03
pimienta negra	0.2	0.016	0.2	0.01	0.2	0.014	0.2	0.01
ajo	0.3	0.024	0.3	0.021	0.3	0.021	0.3	0.02
comino	0.3	0.024	0.3	0.021	0.3	0.021	0.3	0.02
canela	0.3	0.024	0.3	0.021	0.3	0.021	0.3	0.02
hielo	20	0.4	20	0.4	20	0.4	20	0.4
subtotal	25	0.8	28	0.961	29	1.029	30	1.06
TOTAL	125	2.8	128	2.961	129	3.029	130	3.06

Figura 1. Esquema del Diagrama de flujo para la elaboración de chorizo escaldado de pollo.



4. RESULTADOS

4.1. Análisis Bromatológicos.

4.1.1. Contenido de humedad.

La sustitución parcial de carne de pollo por la fécula de papa para la elaboración de chorizo escaldado, entre los tratamientos se registro que los chorizos del grupo de control, que obtuvieron un contenido de humedad respecto al tratamiento 0% (testigo) con una media de (65.90%), el tratamiento con el 6% de fécula de papa con una media de (65.81%), mientras que el tratamiento con 8% de fécula de papa con una media de (64.39%), obteniendo el porcentaje mas bajo en el tratamiento con el 10% de fécula de papa de (63.31%), ya que las medias encontradas con el aumento de fécula de papa si presento diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$).

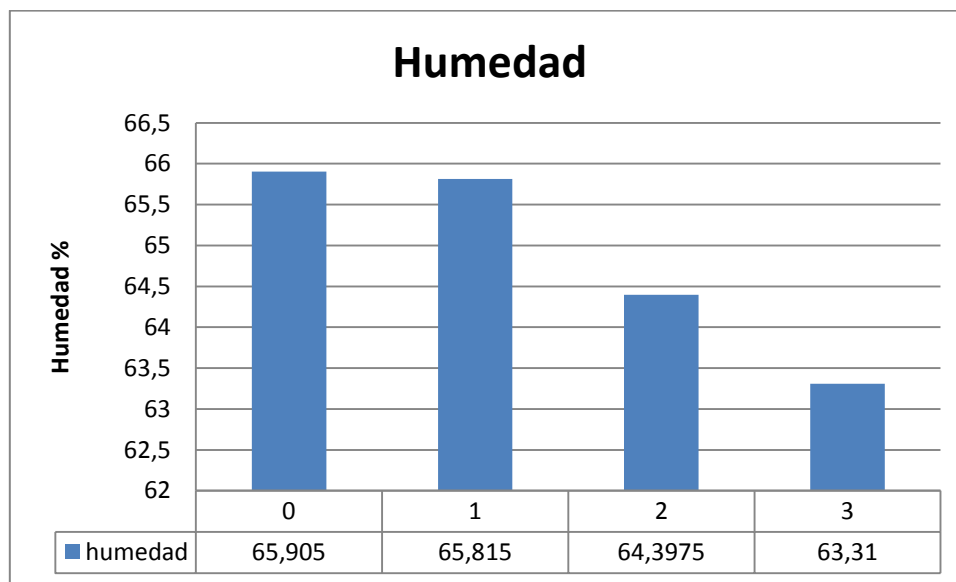


Figura 2. Promedios registrados en la variable humedad en la elaboración de chorizo escaldado de pollo con adición de fécula de papa. FCP – UTEQ. 2011

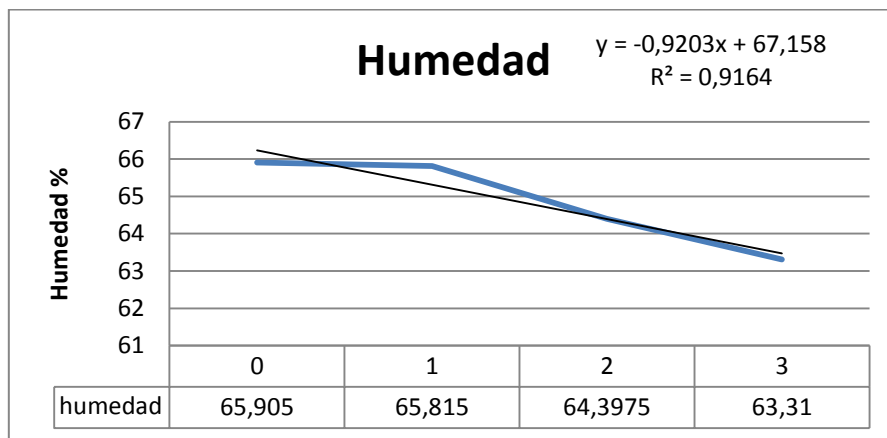


Figura 3. Representación grafica de la regresión lineal del contenido de humedad. FCP- UTEQ. 2011.

4.1.2. Contenido de proteína

Las medias del contenido de proteína de los chorizos elaborados con diferentes niveles de fécula de papa fueron diferentes estadísticamente ($p < 0.05$) entre si encontrándose que 20.23 % las del grupo testigo se reduce a 19.95 % cuando se utilizo el nivel 6.00% de fécula, a 18.30 % con el nivel 8.00 % y 17.85 % con el nivel 10.00 % de fécula de papa, por lo que el análisis de regresión determino una tendencia lineal significativa.

Según la norma INEN (1996) señala que el chorizo escaldado debe contener como mínimo el 12% de proteína.

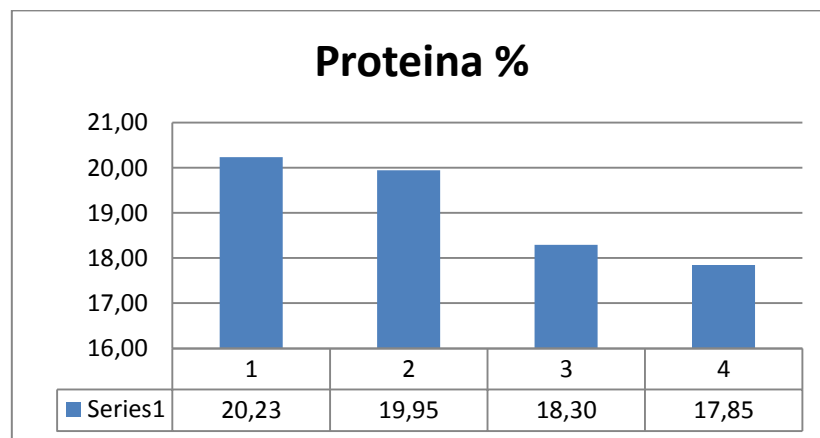


Figura 4: Promedios registrados en la variable proteína en la elaboración de chorizo escaldado de pollo con adición de fécula de papa. FCP – UTEQ. 2011.

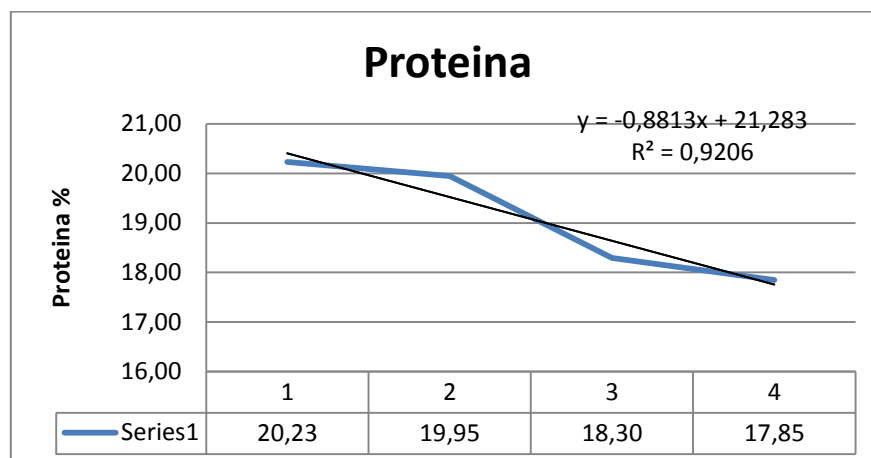


Figura 5. Representación grafica de la regresión lineal del contenido de proteína. FCP-UTEQ. 2011.

4.1.3. Contenido de grasa

Con respecto al contenido de extracto etéreo (grasa) del chorizo escaldado de los tratamientos con el 0% (testigo) y 6% de fécula de papa, las medias registradas fueron de (17,94% y 17,04%), mientras que en los tratamientos con el 8% y 10% de fécula de papa disminuye la grasa de (16,35% y 16,22%), presentándose diferencia estadística entre los tratamientos. ($P < 0,05$).

La norma **INEN (1996)** indica que el contenido máximo de grasa total para productos escaldados debe ser de 25% por lo que las respuestas obtenidas pueden deberse a lo que dice **Villaseñor (1997)** en que el almidón es el carbohidrato más utilizado en la industria cárnica ya que esta actúa como reductor de la grasa debido a las reacciones oxidativas entre la grasa con los carbohidratos.

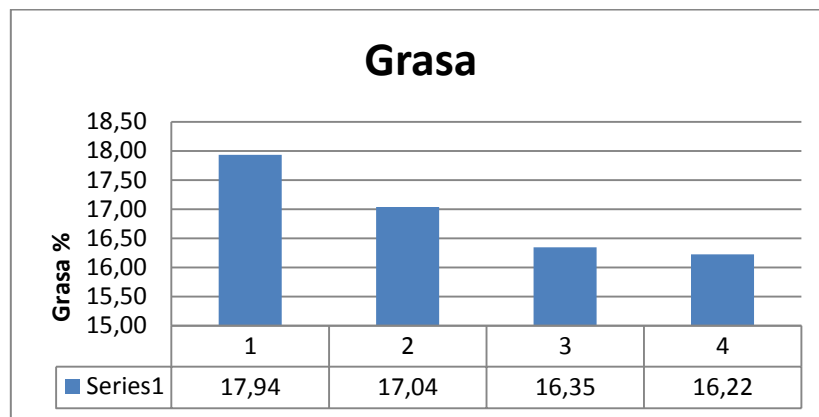


Figura 6. Promedios registrados en la variable grasa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo con adición de fécula de papa. FCP – UTEQ. 2011

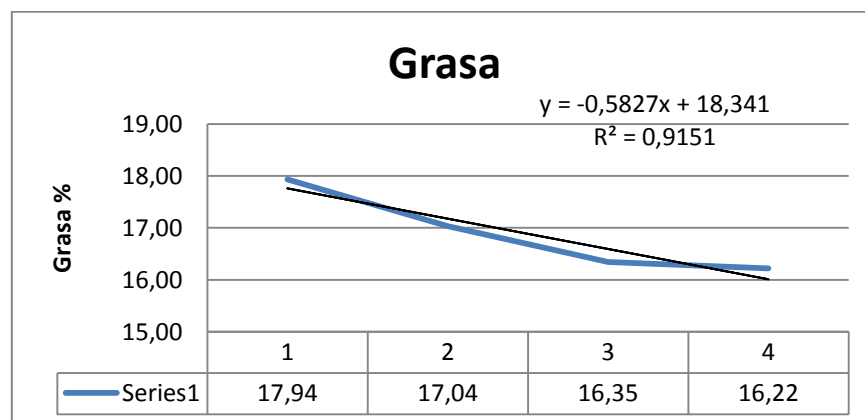


Figura 7. Representación grafica de la regresión lineal del contenido de grasa. FCP-UTEQ. 2011.

4.1.4 Contenido de ceniza

El contenido de ceniza determinado en el chorizo escaldado con adición parcial de fécula de papa en remplazo de la carne de pollo, registrándose en el tratamiento del 10% de fécula de papa una media de (3,49%) de ceniza, mientras que los otros grupos de tratamientos con el 8%, 6% y 0% (testigo), obtuvieron valores de estas medias de (3,78%, 3,02% y 3,54) de ceniza, existiendo diferencia estadística significativas ($P < 0,05$).

Considerando el reporte de la norma INEN (1996) los valores encontrados se encuentran dentro de los requisitos establecidos, por cuanto en esta norma se señala que los productos embutidos escaldados deben contener un máximo del 5% de cenizas.

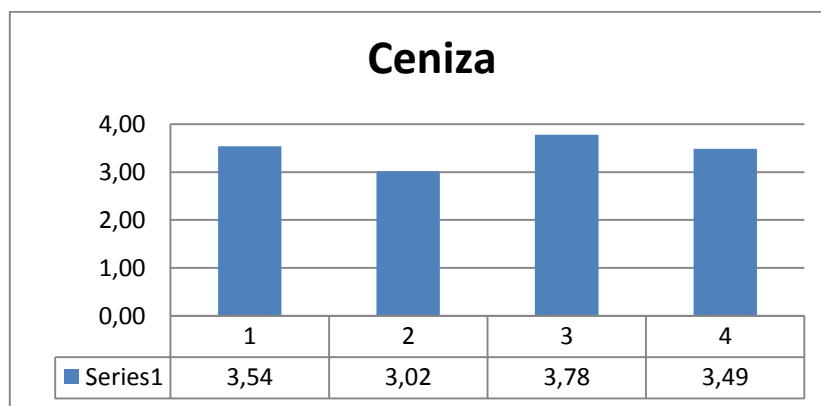


Figura 8: Promedios registrados en la variable ceniza en la elaboración de chorizo escaldado de pollo. FCP – UTEQ. 2011.

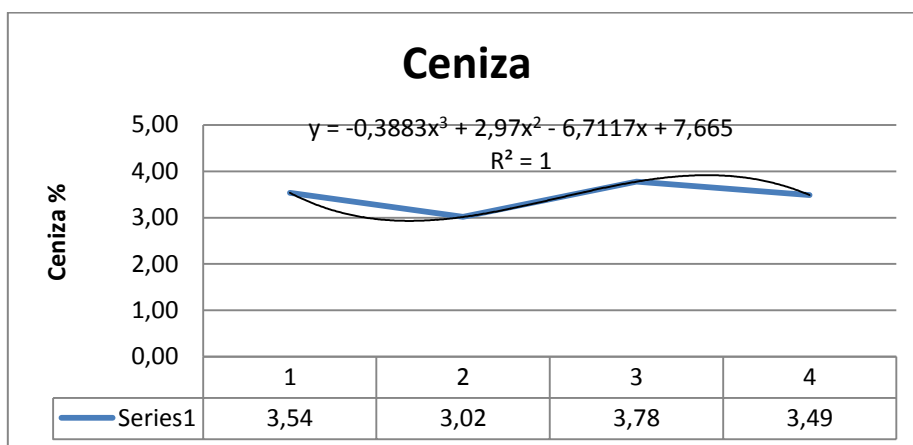


Figura 9. Representación grafica de la regresión cubica del contenido de ceniza. FCP- UTEQ. 2011.

Cuadro 4. Comparaciones de las variables evaluadas en el estudio de la adición de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

VARIABLES	TRATAMIENTOS				PROMEDIO	C.V(%)	Tukey $p \leq 0.05\%$
	T0	T1	T2	T3			
HUMEDAD	65.90 a	65.81b	64.39 c	63.31d	64.85	1.16	0.008
PROTEINA	20.23 a	19.95b	18.30 c	17.85d	19.07	0.03	0.012
GRASA	17.94 a	17.04b	16.35 c	16.22d	16.88	0.03	0.006
CENIZA	3.54 a	3.02b	3.78 c	3.49d	3.45	0.17	0.006

Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales entre si, según la prueba de Tukey al ($P \leq 0.05$)

4.2. Análisis microbiológico.

4.2.1. Coliformes totales.

Los análisis microbiológicos realizados en los chorizos obtenidos por efecto de la utilización de fécula de papa en diferentes porcentajes, se determinó que estos no contenían cargas microbianas de coliformes totales, con el nivel 0.00% (<1), 6.00% de fécula de papa (16), 8.00%(<1) y 10.00% (<1).

4.2.2. Aerobios mesófilos

Con respecto a análisis de aerobios mesófilos el resultado fue con el nivel 0.00% ($2,4 \times 10^3$), 6.00% de fécula de papa ($1,2 \times 10^3$), 8.00% ($1,5 \times 10^2$) y 10.00% ($1,2 \times 10^2$) u.f.c/g, eso quiere decir que hubo ausencia de microorganismos en los chorizos escaldados lo cual hace que el producto sea aceptable por el consumidor porque según la norma NTE INEN 1344 indica que los chorizos escaldados pueden contener aerobios mesófilos un máximo de $1,5 \times 10^5$ UFC/g. estos resultados se deben a la calidad higiénica con que fue elaborado el chorizo la cual hacen que sean aptos para el consumo humano.

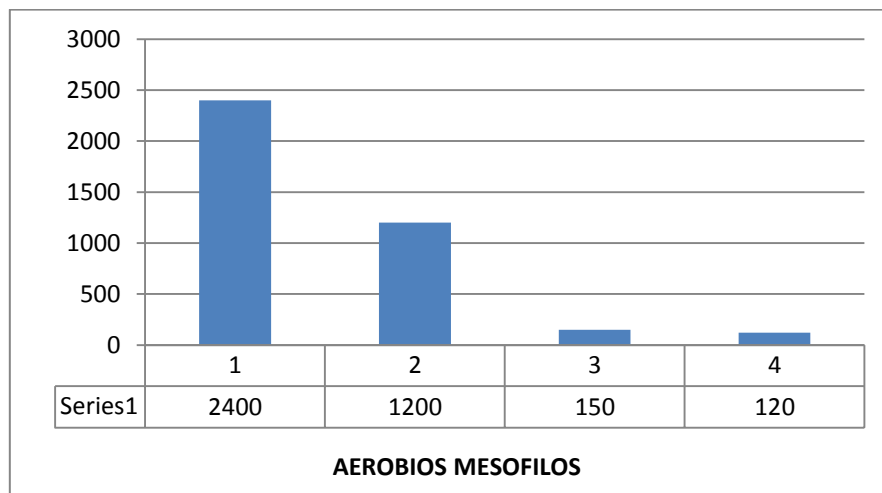


Figura 10. Representación de aerobios mesófilos en cuatro niveles de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3. Análisis organoléptico.

4.3.1. Aroma a Chorizo

En cuanto al olor o aroma que presentó el chorizo después del escaldado y al ser degustado por un grupo de catadores le dieron una valoración al 1er tratamiento como testigo 2.60 sobre 7 lo que se considera **Algo**, 2do tratamiento 2.97 sobre 7 considerando **algo**, 3er tratamiento 3.32 sobre 7 considerándolo **poco** y al 4to tratamiento 2.23 sobre 7 lo cual significa **algo**.

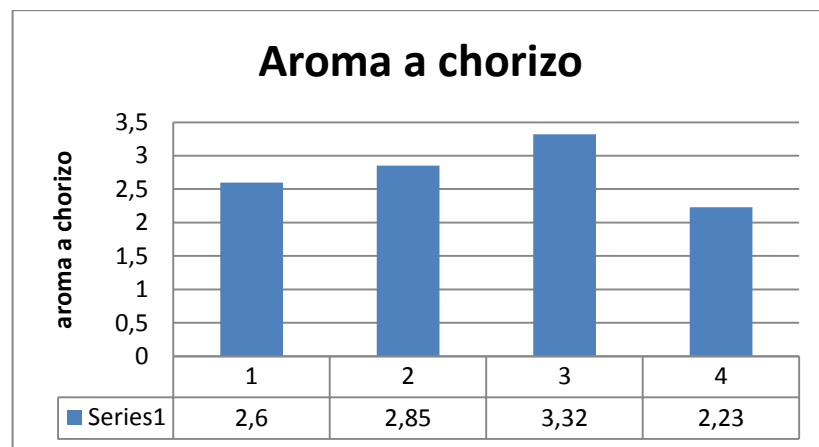


Figura 11. Medias registradas en la variable organoléptica aroma a chorizo en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.2. Aroma a Fécula de papa

El olor de fécula de papa en los chorizos escaldados no tuvieron diferencia estadística los resultados fueron con el nivel 0.00% de fécula tuvo 3.15 considerándolo **poco**, para el nivel (6% de fécula) 2.88 sobre 7 considerando según la escala **algo**, (8% de fécula) 3.46 sobre 7 significándose **poco**, (10% de fécula) 2.89 sobre 7 se lo considera **algo**.

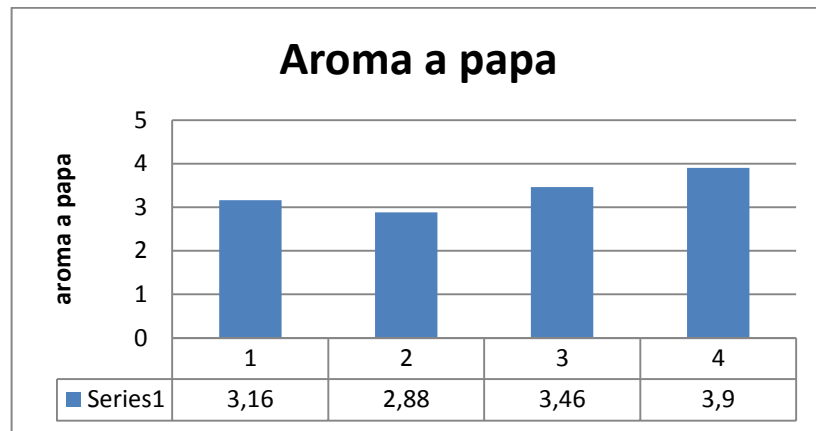


Figura 12: Medias registradas en la variable organoléptica aroma a papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.3. Sabor a Chorizo

Las medidas de la valoración del sabor que obtuvieron los chorizos fueron para el 1re tratamiento como testigo es 3.23 sobre 7 considerándose **poco**, 2do tratamiento 4.14 sobre 7 por lo que se considera **normal**, 3re tratamiento 3.51 sobre 7 lo que es **poco** y 4to tratamiento 2.81 sobre 7 considerándose **algo**.

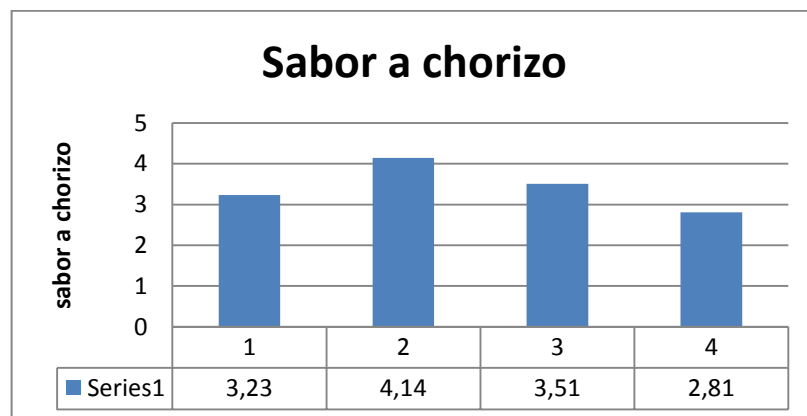


Figura 13: Medias registradas en la variable organoléptica sabor a chorizo en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.4. Sabor a Fécula de papa

Dependiendo de los niveles empleados de fécula de papa en los chorizos se les dio un resultado promedio de para el nivel (6% de fécula) 2.23 sobre 7 considerado **algo**, (8% de fécula) 2.43 sobre 7 por lo que se considera **algo** y con el nivel (8.75%) 2.83 sobre 7 el cual se considera **algo**.

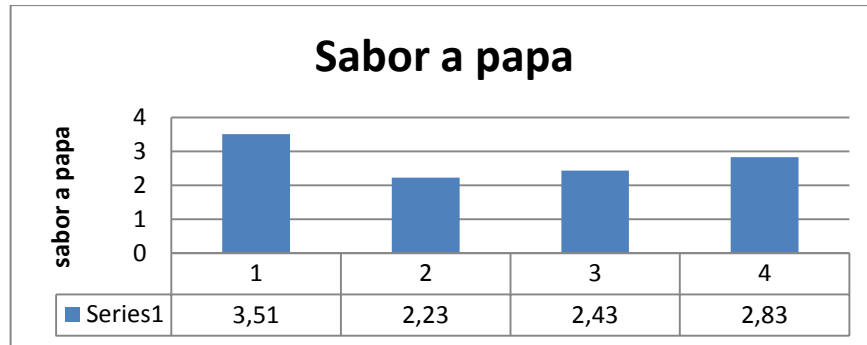


Figura 14: Medias registradas en la variable organoléptica sabor a papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.5. Textura Harinoso

De acuerdo al nivel de fécula empleado obtuvieron diferentes resultados en relación a la textura para el nivel (0.00%) 3.18 sobre 7 se considera **poco**, (6% de fécula) 3.86 sobre 7 considerado **poco**, (8%) 1.66 sobre 7 por lo que se considera **casi nada** y con el nivel (10%) 1.69 sobre 7 el cual se considera **casi nada**.

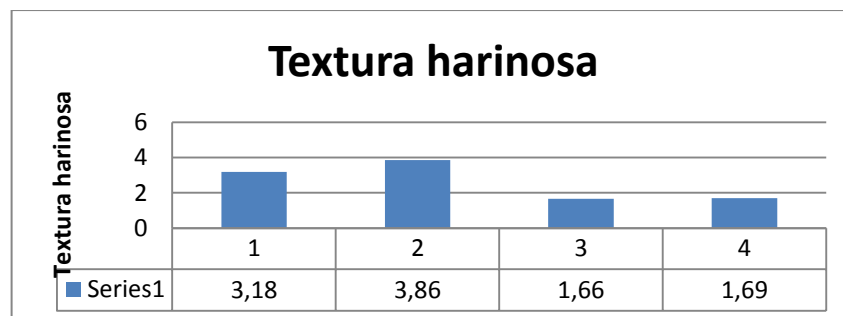


Figura 15: Medias registradas en la variable textura harinosa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.6 Textura Seco

Los resultados en relación a la textura fueron para el nivel (0.00%) 1.44 sobre 7 se considera **casi nada**, (6% de fécula) 2.93 sobre 7 considerado **algo**, (8%) 3.60 sobre 7 por lo que se considera **poco** y con el nivel (10%) 2.80 sobre 7 el cual se considera **algo**.

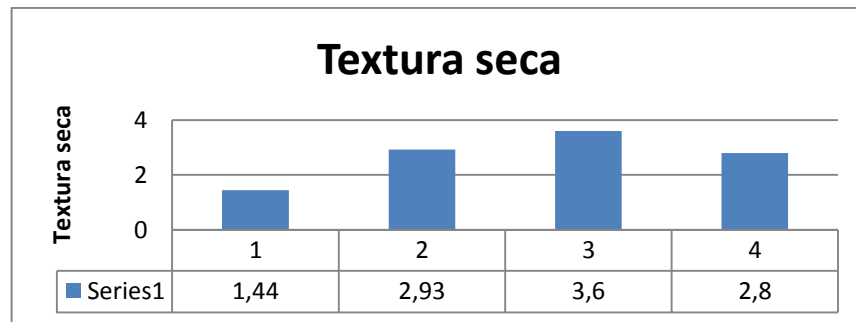


Figura 16: Medias registradas en la variable textura seca en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

4.3.7. Textura Granoso

Los resultados en relación a la textura fueron para el nivel (0.00%) 3.04 sobre 7 se considera **poco**, (6% de fécula) 3.43 sobre 7 considerado **poco**, (8%) 1.97 sobre 7 por lo que se considera **casi nada** y con el nivel (10%) 2.32 sobre 7 el cual se considera **algo**.

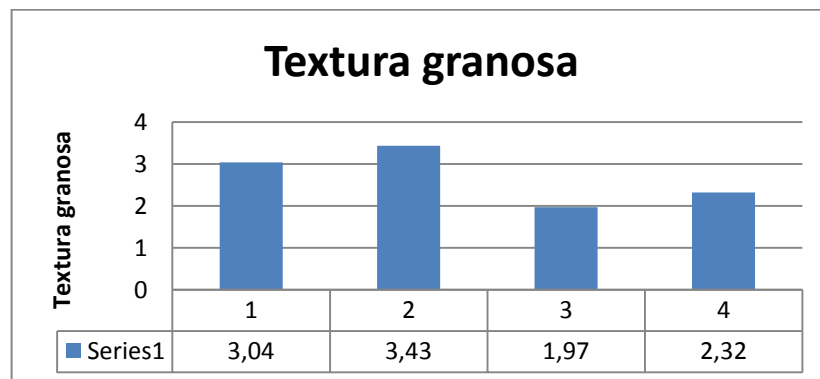


Figura 17: Medias registradas en la variable textura granosa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Cuadro 5. Comparación de las variables organolépticas evaluadas en el estudio de la adición de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

variables	tratamientos				rango		
	To	T1	T2	T3	promedios	H	P
Aroma a papa	3.16	2.88	3.46	3.9	11	2.36	0.5
Aroma a chorizo	2.6	2.85	3.32	2.23	12.25	4.1	0.25
Sabor a papa	3.51	2.23	2.43	2.83	13.5	7.68	0.05
Sabor a chorizo	3.23	4.14	3.51	2.81	13.38	7.58	0.05
Textura harinosa	3.18	3.86	1.66	1.69	14.5	12.71	0.005
Textura seca	1.44	2.93	3.6	2.8	12.75	10.26	0.01
Textura granosa	3.04	3.43	1.97	2.32	13	8.45	0.03

Witting (1981) Escala (0-7), empleada para la determinación de análisis organolépticos dando;(0=nada, 1=casi nada, 2=algo, 3=poco, 4=normal, 5=bastante, 6=demasiado, 7=extremadamente.

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Se estableció el análisis económico de los tratamientos con la relación beneficio – costo, el mismo que se presenta en el cuadro 6.

4.4.1. INGRESOS BRUTOS

Los tratamientos con el 0 % de fécula de papa denominado testigo; el tratamiento 1 con 6 % de fécula de papa; el tratamiento 2 con 8 % de fécula de papa; y el tratamiento 3 con 10 % de fécula de papa; obtuvieron diferentes ingresos de la venta de chorizo escaldado de pollo. Siendo así el T0 (testigo 0.00% de fécula de papa) \$50.40, el T1(6.00%) \$53.28. el T2 (8.00%) \$54.36, y el T3 (10.00%) \$ 55.08.

4.4.2. COSTOS TOTALES

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los costos variables y los costos fijos. El mayor costo de producción (**\$ 36.63**) lo presentó el T0 (testigo) con 0.00% de fécula de papa, el tratamiento 1 con 6.00% de fécula de papa tuvo un costo de (**\$ 36.35**) muy seguido del tratamiento 2 con 8.00% de fécula de papa, que obtuvo un costo de producción de (**\$ 36.21**); y siendo el que presentó el menor costo de producción el tratamiento 3 con 10.00% de fécula de papa (**\$ 36.08**).

4.4.3. BENEFICIO NETO

El tratamiento que presentó mayor beneficio neto fue el tratamiento 3 (\$ 10.44), seguido del tratamiento 2 (\$ 9.59); el tratamiento 1 (\$ 8.37) y el tratamiento que presentó menor beneficio neto fue el T0 (testigo) (\$5.21).

4.4.4. RENTABILIDAD

La mayor rentabilidad la presentó el tratamiento 3 (6 % fécula de papa) con un 23 %, y la menor rentabilidad la presentó el T0 (testigo) con un 12% en cuanto a los tratamientos 1 y 2 presentaron una rentabilidad de 19 y 21% respectivamente.

Cuadro 6. Análisis de rentabilidad económica de la elaboración de chorizo escaldado de pollo con diferentes niveles de fécula de papa.

	T0	T1	T2	T3
RUBROS	11.20 kg	11.84 kg	12.08 kg	12.24
1. INGRESOS BRUTOS				
chorizo	50.4	53.28	54.36	55.08
2. COSTOS VARIABLES	36.63	36.35	36.21	36.08
Materiales directos	36.13	35.85	35.71	35.58
Materiales indirectos	0.5	0.5	0.5	0.5
3. COSTOS FIJOS	8.56	8.56	8.56	8.56
Depreciación de equipos y maquinarias	0.54	0.54	0.54	0.54
Suministros	0.02	0.02	0.02	0.02
Mano de obra	8	8	8	8
4. COSTOS TOTALES	45.19	44.91	44.77	44.64
BENEFICIO NETO	5.21	8.37	9.59	10.44
Análisis BT/CT	1.12	1.19	1.21	1.23
RENTABILIDAD %	12	19	21	23

BT = Beneficios totales

CT = Costo totales

1. Precio de 1 Kg de chorizo escaldado de pollo \$4.5 USD

2. Materia prima y aditivos; materiales de protección personal, y materiales de limpieza.

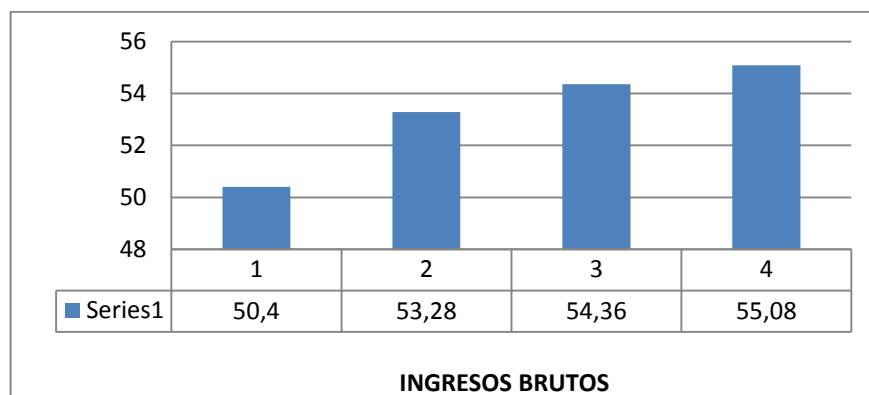


Figura 18. Ingresos brutos del chorizo escalado con cuatro niveles de fécula de papa en reemplazo de la carne de pollo.

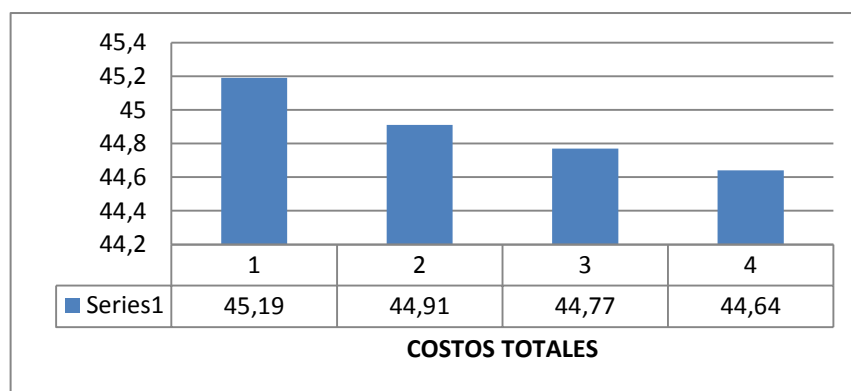


Figura 19. Costos totales del chorizo escalado con cuatro niveles de fécula de papa en reemplazo de la carne de pollo.

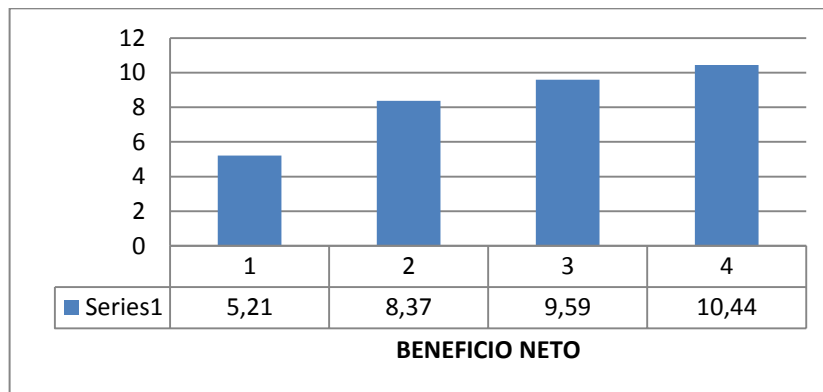


Figura 20. beneficio neto del chorizo escalado con cuatro niveles de fécula de papa en reemplazo de la carne de pollo.

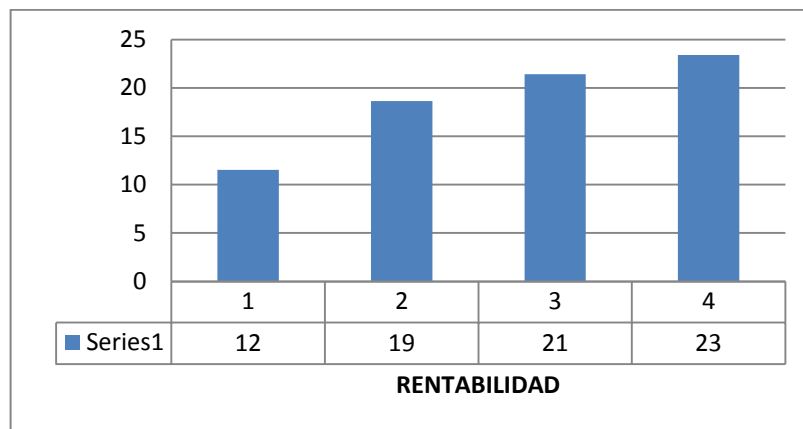


Figura 21. Análisis beneficios totales y costos totales del chorizo escaldado con cuatro niveles de fécula de papa en reemplazo de la carne de pollo.

5. DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, en relación a los tratamientos en estudio se analiza lo siguiente.

Durante el proceso de investigación se pudo observar que el contenido mayor de humedad lo obtuvo el To (testigo 0% de fécula de papa) con un 65,90% de humedad, mientras q el T1(6% de fécula de papa) tuvo 65.81%, el menor porcentaje de humedad lo obtuvo el T3 (10.00% de fécula de papa) con 63.31, la humedad se vio afectada debido a que la fécula de papa perdió su capacidad de retención de agua (CRA) durante el proceso de escaldado, concordando con *Villaseñor 1997*, quien afirma que si se llegara a sobrepasar el punto de cocimiento por un excesivo calentamiento, el granulo hinchado se rompería parcialmente, afectando la amilopectina y amilosa que fuertemente hidratadas vierten su contenido al producto de una manera inconveniente resultando la sinéresis, es decir, el desprendimiento de agua causado por la retrogradación de la amilosa, comparando con los requisitos encontrados en los reportes del *INEN en su Norma 1 344 (1996)*, establece que los embutidos escaldados deben tener un máximo de 65% de Humedad. El mayor contenido de proteína lo obtuvo el tratamiento testigo 0% de fécula de papa con un 20.23%,seguido del T1 (6% de fécula de papa) con el 19.95 considerándose que con el incremento de fécula de papa el contenido de proteína tiende a bajar, por lo cual es necesario adicionar PVT (proteína vegetal texturizada) a medida q se van incrementando los niveles de fécula de papa, para q todos los tratamientos cumplan con los requisitos establecidos por la *Norma INEN 1 344 (1996)*, en donde indica que lo mínimo para el chorizo escaldado es el 12% de proteína, para ser considerado nutritivo y apto para el consumo, De acuerdo a *Talburt y Smith (1989)* el tubérculo de papa contiene de 1% a 3.05% de nitrógeno total en el producto seco; de este nitrógeno, la mitad o la tercera parte está presente como proteína. Con respecto al contenido de extracto etéreo ó grasa se determinó que el menor contenido de grasa fue el T3 (10% de fécula de papa) con 16,22% de grasa, lo que establece que cuando se utilizan porcentajes de 6%, 8% Y 10% de fécula de papa el contenido de grasa en el chorizo escaldado disminuye, *Villaseñor, 1997* señala que en el caso de las emulsiones de carne el ligador influye en la ligazón y dispersión de la grasa en la mezcla. Si el almidón o

fécula no retiene la humedad durante el procesamiento y la cocción, la carne y la grasa tenderán a separarse. Al relacionar los resultados con la *Norma INEN 1 344 (1996)*, que establece que el chorizo escaldado debe presentar como máximo el 25% de grasa. Se pudo observar que el contenido mayor de ceniza lo registró el tratamiento con el 8% de fécula de papa con el 3,78% de ceniza. Tomando como referencia la base de respaldo a las exigencias de la *Norma INEN 1 344 (1996)*, establece que el contenido de ceniza del chorizo escaldado se encuentra dentro de los parámetros permitidos, siendo el 5% máximo permitido por el *INEN (1996)*.

De acuerdo a lo que se pudo observar en los análisis microbiológicos la mayor contaminación de aerobios totales lo obtuvo el tratamiento 0% (testigo) con $2,4 \times 10^3$ Ufc/g ó cm^3 , no obstante debido a la posible cantidad de microorganismos encontrados en la calidad final de los chorizos se debió a factores externos en alguna de las materias primas y aditivos. Según la *Norma INEN 1 344 (1996)*, en la cual señala que el nivel de aceptación es de $1,5 \times 10^5$ Ufc/g para el chorizo escaldado, los análisis microbiológicos realizados en los chorizos obtenidos por efecto de la utilización de fécula de papa en diferentes porcentajes, se determinó que estos no contenían cargas microbianas de coliformes totales.

Se pudo determinar que el tratamiento con el mayor puntaje en cuanto al olor de los chorizos escaldados se obtuvo en el tratamiento con el 8% de fécula de papa con 3.32 puntos sobre 7 puntos con calificación poco, reportado por *Witting (1981)*. Con respecto al sabor del chorizo escaldado la mayor puntuación en sabor la presentó el tratamiento con el 6% de fécula de papa, con 4.14 puntos sobre 7 puntos con calificación normal. De acuerdo a la textura harinosa del chorizo escaldado se registró el mayor puntaje para el tratamiento con el 6% de fécula de papa alcanzando un puntaje de 3,86 puntos sobre 7 puntos, con calificación de **algo**. En cuanto a la textura seca se registro que el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento con el 8% de fécula de papa, con 3.60 puntos sobre 7 puntos con calificación **algo**, y finalmente en la textura granosa el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento con el 6% de fécula de papa, con 3.43 puntos sobre 7 puntos con calificación **algo**.

En relación a las hipótesis planteadas utilizando el 0% y 6% de fécula de papa mejoró las características nutritivas y microbiológicas del chorizo escaldado de pollo, mientras que con el 8% y 10% de fécula de papa mejora las características organolépticas, aceptándose la *Hipótesis 1.- Uno de los niveles de fécula de papa en el chorizo de pollo mejorara las características físicas- químicas y organolépticas del producto.*

En lo que respecta a la interpretación económica, el mayor beneficio neto lo ocasionó el T3 con el 10% de fécula de papa (10.44%), que presentó el mejor costo de producción debido a que la fécula de papa tiene un bajo costo. Se acepta la *Hipótesis 2.- Al menos uno de los niveles de fécula de papa utilizados en la elaboración de chorizo escaldado de pollo mejorara la relación beneficio/costo.*

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que.

1. A medida que se aumenta fécula de papa las características bromatológicas mejoran, con excepción de la Proteína la cual va disminuyendo debido a que esta fécula es muy pobre en proteína.
2. El incremento de fécula de papa disminuyo considerablemente la carga microbiana en el chorizo escaldado de pollo, debido a los componentes químicos de la fécula amilosa y amilopectina que actúan como bactericidas cumpliendo con los parámetros establecidos por la Norma **INEN 1 344**.
3. En cuanto a características organolépticas la fécula de papa no tuvo efecto alguno con respecto al sabor, olor y textura ya que su nivel de significancia fue mínimo.
4. En los costos de producción se determino que a mayor nivel de fécula de papa los costos de producción se reducen debido a que esta materia prima incrementa los rendimientos, es decir que, a mayor cantidad de fécula de papa mejora la rentabilidad.

7. RECOMENDACIONES

En base a los análisis de los resultados de la presente investigación, se recomienda:

1. Utilizar fécula de papa en diferentes productos escaldados ya que esta favorece e incrementa los rendimientos de la industria cárnica.
2. Promocionar el consumo de chorizo escaldado de pollo con fécula de papa, la cual genera mayores ingresos a los productores y/o procesadores de carne, logrando dar un valor agregado a la producción.
3. Mantener la línea de frío del producto terminado ya que de esta depende su conservación, presentación y aportes nutricionales.
4. Aumentar las cantidades y/o proporción de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo, considerando que en esta investigación el mejor tratamiento en rentabilidad fue el de 10% de fécula de papa.

8. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que esta ubicada en el Km 7 Vía a Quevedo – El Empalme, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01° 6 2’ 30° de latitud sur y 79° 29’ 30” de latitud Oeste y una altura de 124 msnm. El promedio para el año de la experimentación 2011 fueron: 24,60 °C de temperatura media, 78,83% de humedad relativa media, 743.50 horas luz/año y 2229.50 mm, de precipitación media, durante un periodo de 60 días. Los objetivos planteados en la investigación fueron los siguientes:

1. Evaluar los tres niveles de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo para determinar las características nutritivas, microbiológicas y organolépticas.
2. Plantear el indicador económico beneficio – costo en la elaboración de chorizo escaldado de pollo con fécula de papa para valorar su rentabilidad.

Se utilizaron tres niveles de fécula de papa (6%, 8% y 10%) en reemplazo de la carne de pollo en la elaboración de chorizo escaldado, frente a un tratamiento control (0% de fécula de papa) distribuyéndose las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar con 4 repeticiones. Determinándose que conforme se adiciona fécula de papa hasta el nivel 10% el contenido de humedad se reduce de 65.90 % a 63.31%, la proteína disminuye de 20.23% a 17.85%, y la grasa varia de 17.94 % a 16.22%. Lo que demuestra que la fécula de papa tiene muchas propiedades que se pueden ver afectadas por el proceso de elaboración.

Respecto a las características organolépticas, se vio una diferencia mínima entre los tratamientos recibiendo una calificación de **algo, poco y normal**. La mejor característica nutritiva se registró con el tratamiento 1 (6% de fécula de papa).

En cuanto a los análisis microbiológicos establecieron que todos los tratamientos resultaron con ausencia de coliformes, mientras que el número de aerobios mesofilos no superan los límites exigidos por el INEN para chorizo escaldado, por lo que se considera apto para el consumo humano. Esto se debió a la buena higiene aplicada durante el proceso de elaboración.

Para obtener la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la relación Beneficio – Costo.

Los costos de producción determinaron que a mayor nivel de fécula se reducen, obteniéndose una rentabilidad de hasta el 23% con la inclusión del nivel 10%, por lo que se recomienda utilizar el 10% de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

9. SUMMARY

This research was conducted at the experimental farm “La Maria” State Technical University in Quevedo Meat plant, Faculty of Animal Science, the same that is located at Km 7 via a Quevedo – The Junction , province Rivers, whose geographical location is 01° 62’30’’ degrees south latitude and 79° 29’ 30’’ West longitude and a height of 124 meters. The average for the year of experimentation 2011 were: 24,60 °C of average temperatura, relative humidity 78.83% average 743.50 hours light/year and 2229.50mm of rainfall over a period of 60 days. The research objectives were:

1. Evaluate the three levels of potato starch in the production of chicken scalded sausage to determine the nutritional characteristics, microbiological and organoleptic.
2. Raise the economic indicator benefit-cost in developing chicken scalded sausage potato starch to assess profitability.

We used three levels of potato starch (6%, 8% and 10%) in place of the chicken sausage in developing blanching treatment versus control (0% potato starch) distributed under the experimental units completely randomized design four replications. Determining that as potato starch is added to the 10% level of moisture content is reduced from 65.90% to 63.31%, the protein decreases 20.23% to 17.85%, and the fat varies from 16.22% to 17.94%. this shows that potato starch has many properties that may be affected by the process.

Regarding organoleptic characteristics, was a minimal difference between treatments receiving a rating of somewhat and normal. The best feature was recorded nourishing treatment 1 (6% potato starch).

For microbiological analyzes established that all treatments resulted in the absence of coliforms, while the number of aerobic mesophilic not exceed the limits imposed by the INEN for sausage scalding , so is considered unfit for human consumption. This was due to good hygiene applied during the manufacturing process.

For the profitability of treatments was used benefit- cost.

Production costs determined that a higher level of starch is reduced, resulting in a return of up to 23% with the inclusion of the 10% level, so it is recommended to use 10% of potato starch in the production of sausage scalding chicken.

10. BIBLIOGRAFIA

- AMO, A. 1986.** Industria de la Carne. Barcelona, España : AEDOS, 1986. 33-34-35.
- ANDUJAR,S. GUERRA, D Y SANTOS, J. 2000.** Características de la Carne de Pollo. Colombia : Universidad de Narino, 2000.
- ANFAB. 2010.** Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas. Quito - Ecuador : s.n., 2010. 56-57-58.
- ARIAS, P. 1999.** La Harina de Quinoa en la Elaboración de Mortadela. *Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH.* Riobamba-Ecuador : s.n., 1999. 35-36-37.
- ASPE. 2009.** Asociación de porcicultores de Ecuador. Quito - Ecuador : s.n., 2009. 12-13.
- AVEBE. 2000.** Ministerio del agro y la producción de la Provincia de Misiones-subsecretaria de Industria y Economía de Misiones. [aut. libro] Avebe. *Ministerio del agro y la producción de la Provincia de Misiones-subsecretaria de Industria y Economía de Misiones.* Argentina : S.A, 2000.
- BADILLO, FILIMON AVILA. 2006.** Procesos de producción de alimentos. Mexico : Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (uthh)., 2006. 77-78-79.
- BECHARA, M. 1998.** *Valor nutritivo de diferentes variedades de papa de la colección centro colombiana.* Bogota, Colombia : UNC, 1998.
- CAMBERO, M. 2002.** Enciclopedia de la carne y los productos cárnicos vol.2. España : Martín y Macías, 2002. 96-97-98.
- CARBALLA, LÓPEZ,MADRID, BERTA. 2001.** *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos.* Madrid : Mundi Prensa, 2001.
- CARDONA, A. 1991.** Principios Básicos de la ciencia de la carne. Pasto, Colombia : Universidad de Nariño, 1991. 55-56-57.
- CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. 2000.** Población de Bovinos en el Ecuador. Ecuador : s.n., 2000. 57-58-59.
- CRAMER, H. 1990.** Análisis Económico. Madrid : Acribia, 1990. 25-26-27.
- CRAMER,F. 1990.** Analisis Economicos. Espana : Acribia- Zaragoza, 1990.
- DE BERNARDI,F.2002.** Fecula de Mandioca. Secretaria de Agricultura, Ganaderia,Pesca y Alimentos. Direccion de Industria Alimentaria (S.A.G.P. Y A.).
- http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/horta/fecula_mandioca_01.htm. [En línea] [Citado el: 13 de enero de 2011.]*

- ENCARTA.** Aditivos Alimentarios. *Microsoft Corporation 2009*. [En línea] [Citado el: 10 de enero de 2011.]
- FLORES, I. 1998.** Manual de Tecnicas de Laboratorio para la Industria Pecuaria. Riobamba- Ecuador : 1era edicion Edit " AAS1", 1998.
- FORREST, J. 1989.** Fundamentos de la Ciencia de la Carne. Zaragoza, España. : ACRIBIA, 1989. 135-136-137.
- FORREST,T. 1999.** Caracteristicas de la Carne de Ave. Ecuador : 1ra edi. AASI Riobamba-Ecuador, 1999.
- FUNDACION GRUPO EROSKI. 2001.** Tipos de Carne de Pollo. Espana : Espana- Calpe S.A., 2001.
- Garcia, A. y Maldonado, M. 1979.** Comportamiento de la Quinoa sometida a su cocción y su aplicación en las diversas preparaciones. *Tesis de Grado. ESPOCH.* Riobamba-Ecuador : ESPOCH, 1979. 49-50.
- GRAU,M. 1969.** Composicion de la carne de ave. Espana : Acribia-Espana pp 22-23, 1969.
- GROSKLAUSS,O. 2001.** Inspeccion Sanitaria de la Carne de Res y Abastos. Zaragoza-Espana : Acribia, Zaragoza-Espana pp 45., 2001.
- GUERRERO, H. Y ROSMINI, M. 2006.** Ciencia y Tecnologia de la carne. Mexico : Limusa, 2006. 125-126-127.
- HAMMOND,J. 1992.** Fundamentos de la Ciencia de los Alimentos. espana : Acribia-Zaragoza-Espana, 1992.
- HERRERA,E. 2004.** Valor Nutritivo de la Carne de Pollo y otras Especies Animales . Ecuador : AASI, 2004.
- INEN. 1996.** Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Carne y Productos Cárnicos, Salchicha Requisito 338:96.* Quito - Ecuador : s.n., 1996. 2-3-4-5.
- . **2000.** Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Carne y Productos Carnicos. Chorizo. Requisitos. Norma NTE INEN1 334:96. Quito-Ecuador : s.n., 2000.
- INIAP. 2009.** Estacion Meteorologica del INAMHI, ubicada en la Estacion Experimental Tropical Pichilingue del INIAP. Quevedo : s.n., 2009.
- . **2009.** Extación Experimental Tropical Pichilinge. *Departamento Agrometeorológico.* Quevedo- Ecuador : s.n., 2009. págs. 5-6.
- LAWRIE, H. 2008.** Ciencias de la carne. Espana : Acribia, 2008. 20-21-22.
- LAWRIE, H. 1987.** Ciencia de la Carne. España : Acribia, 1987. 65-66-67.
- LAWRIE,H. 2000.** Ciencias de la Carne. Espana : Acribia-Espana, 2000.
- . **1984.** Composicion Quimica de la Carne Mecanicamente Deshuesada de Pollo. Espana : Acribia-Espana, 1984.
- . **1997.** Desnaturalizacion de la proteina y sus consecuencias. Espana : Acribia-Espana, 1997.
- LEE, B. 1984.** Shelf-life of meat loaves packaged in vacuum or nitrogen gas. II. Effect of storage temperature,light and time on physicochemical and sensory chages. s.l. : I Food Protect, 1984. 82-83-84.

- LERCHER,R. RIEVEL,A Y GOERTTLERS,S. 1997.** Ventajas del consumo de carne de pollo. Espana : 2da edi. Acribia-Zaragoza, 1997.
- LLANA, J. 1996.** Embutidos Crudos y Curados. Barcelona - España : AEDOS, 1996. 101-102-103.
- LLERENA, R. 2010.** *Utilizaciòn de harina de trigo y quinua para la elaboraciòn de galletas para los niños del parvulario de la ESPOCH.* Ecuador . Riobamba : Tesis de Grado, 2010. 6-7.
- MANKIW,F. 2008.** Relacion Beneficio/costo. Barcelona : Espana-Calpe, 2008.
- MEHNER,C. 1998.** Composicion Quimica de la carne de ave y otras especies. Cuba : Instituto de Investigaciones para la industria alimenticia, 1998.
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y COMERCIO. 1998.** Clasificacion y características de los Productos Carnicos . Chile : Decreto No. 18341 MEC publicado el 15 de julio de 1988, 1998.
- MIRA, J. 1998.** Compendio de Tecnologia y Ciencia de la Carne. Riobamba- Ecuador : AASI, 1998.
- MIRA, J. 1998.** Compensión de tecnología y ciencia de la carne. Riobamba - Ecuador : AASI, 1998. 83-84-85.
- MIRA,J. 2005.** Fundamentos de la Ciencia de los Alimentos. Riobambba-Ecuador : AASI, 2005.
- MOHELER, K. 1992.** El Curado. Zaragoza España : Acribia, 1992. 42-43.
- MORENO,S. 2001.** Niveles de Fecula de Papa en la Elaboracion de Salchicha Vienesas. Riobamba : ESPOCH, 2001.
- NIIVAARA,J. 1973.** Composicion quimica de aves y otras especies de interes pecuario. Barcelona : Calpe-Espana, 1973.
- NIVARA,J. 2003.** Propiedades Nutritivas de la Carne de Pollo . Barcelona : Calpe- Eepana, 2003.
- NUTRIAT. 1999.** Contenido de aminoácidos de los alimentos. España : ACRIBIA, 1999. 62-63.
- OSBORNE, D. Y VOOGT, P. 2000.** Análisis de los nutrientes de los alimentos. Zaragoza - España : Acribia S.A., 2000. 72-73-74.
- PASQUALINONET.** Espesantes, Eatabilizantes, Emulsionantes. la cocina de Pasqualinoi Marchese. [En línea] <http://www.pasqualinonet.com.ar/espesantes.htm>. [Citado el: 2 de enero de 2011.]
- PEREZ ET, AL. 2000.** Características organolepticas de la carne. Espana-zaragosa : Acribia, 2000. 12,13.
- PRINCE,A. 1996.** Processed meat deterioration. Estados Unidos : Wesport: The AVI Publishing., 1996.
- QUIROGA, G., & ROJAS, C. 1979.** Transporte, sacrificio y faenado de ganado. Bogotá: : Acribia, 1979. 58-59.
- RARINA, LLERENA. 2010.** *Utilizaciòn de harina de trigo y quinua para la elaboraciòn de galletas para los niños del parvulario de la ESPOCH.* Ecuador . Riobamba : Tesis de Grado, 2010. 6-7.
- RIZVI, S. 1990.** Requerements for food packaged in polymmeric films. Campinas : Coletanea ITAL, 1990. 156-157.

- SANCAN,A. 2001.** Utilizacion de Derivados para la Obtencion de Pastas Finas. Espana : IIIA- MINAL, 2001.
- SAYRE, F. Y COL. 1993.** Caracteristicas de la carne PSE (palida,seca y exudativa). Espana : 1ra edi, Acribia-Zaragoza, 1993.
- SCHILLER, G. 2003.** Ingresos totales y Producción. Brasil : Acribia, 2003. 23-24.
- SCHMIDT, HERMANN. 1984.** *Carne y Productos Carnicos*. Chile : Fundación Chile, 1984.
- SCHOLTYSSSEK,K. 1998.** Composicion Quimica de la carne de ave. espana : Acribia-Zaragoza, 1998.
- TALBURT, S. Y SMITH,O. 1989.** La Fecula de papa en los Productos Carnicos. Cuba : Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia., 1989.
- TAPIA, M. 1990.** Cultivos Andinos Subexplotados y su aporte a la Alimentación. Santiago de Chile : FAO, 1990. 152-153.
- TECNOALIMENTOS.** Control Sanitario de los Alimentos de Chile. <http://www.tecnoalimentos.cl/html2/Tit11.html>. [En línea] [Citado el: 2 de enero de 2011.]
- UCSG. 2010.** Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *Procesos y Tecnología de la Industria Cárnica*. Guayaquil - Ecuador : UCSG, 2010. 3-4.
- VARGAS, M. 2009.** Valor Nutritivo de la Quinua. Quito - Ecuador : ESPOCH, 2009. 22-23.
- VENEGAS, O Y VALLADARES,C.** Clasificacion de los Productos Carnicos Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Rev. CUBANA AlimentNutr. http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99/ali11199.htm. [En línea] [Citado el: 5 de enero de 2011.]
- VERDESOTO, G. 2005.** Elaboracion de Mortadela de pollo con diferentes porcentajes de harina de quinua. Riobamba-Ecuador : ESPOCH, 2005. 45-46.
- VILLASENOR,S. 1997.** El uso de Almidones en los Productos Carnicos. . Mexico : Laboratorios Griffith. Rev, Carnetec., 1997.
- WIRRH, F. 1980.** El pH y la elaboración de productos cárnicos. Alemania : Fleischwirtschaft, 1980. 84-85.
- WIRTH, F. . 2002.** Valores normativos de la tecnología de la carne. *Valores normativos de la tecnología de la carne*. Zaragoza, España : ACRIBIA, 2002. 80-81.
- WIRTH, F. 1981.** Valores normativos de la tecnología de la carne. Zaragoza, España : ACRIBIA, 1981. 77-78-79.
- WITTING,E. 1981.** Evaluacion sensorial. una metodologia actual para tecnologia de alimentos. Santiago de Chile : Talleres graficos USACH, 1981. 49-50-51.

APPENDICE

Cuadro 1. Cuadrados medios del análisis de varianza y superficie de respuesta para el análisis bromatológico.

Fuentes de Variacion	G de L	Cuadrados medios				F. tabular	
		PROTEINA	HUMEDAD	GRASA	CENIZA	5%	1%
Tratamientos	3	5.62391	6.1606	2.474	1.213	3.49	4.75
Lineal	1	15.53203	16.9372012	6.792	0.074		
Cuadrática	1	0.02641	0.9950063	0.605	0.053		
Cúbica	1	1.31328	0.5494612	0.026	1.086		
Error Experimental	12	0.00003	0.0000562	0.00003	0.00040		

Cuadro 2. Estadística descriptiva para la característica Aroma a papa, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
aroma papa	0,00	4	3,16	0,33	3,21	9,50	3	2,36	0,5011
aroma papa	1,00	4	2,88	0,09	2,90	6,75			
aroma papa	2,00	4	3,46	0,97	3,61	11,00			
aroma papa	3,00	4	2,90	0,37	2,84	6,75			

Cuadro 3. Estadística descriptiva para la característica Aroma a chorizo, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
aroma chorizo	0,00	4	2,60	1,50	2,38	7,25	3	4,10	0.2506
aroma chorizo	1,00	4	2,85	0,46	2,92	8,75			
aroma chorizo	2,00	4	3,32	0,31	3,27	12,25			
aroma chorizo	3,00	4	2,23	1,02	2,38	5,75			

Cuadro 4. Estadística descriptiva para la característica sabor a papa, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
sabor papa	0,00	4	3,51	0,09	3,50	13,50	3	7,68	0,0532
sabor papa	1,00	4	2,23	0,10	2,21	4,50			
sabor papa	2,00	4	2,43	0,43	2,50	7,00			
sabor papa	3,00	4	2,83	1,02	2,71	9,00			

Cuadro 5. Estadística descriptiva para la característica sabor a chorizo, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
sabor chorizo	0,00	4	3,23	0,93	3,10	7,50	3	7,58	0.0552
sabor chorizo	1,00	4	4,14	0,17	4,11	13,38			
sabor chorizo	2,00	4	3,51	0,43	3,58	8,88			
sabor chorizo	3,00	4	2,81	0,46	2,88	4,25			

Cuadro 6. Estadística descriptiva para la característica textura harinosa, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
textura harinosa	0,00	4	3,18	0,06	3,17	10,50	3	12,71	0.0053
textura harinosa	1,00	4	3,86	0,10	3,87	14,50			
textura harinosa	2,00	4	1,66	0,65	1,75	4,50			
textura harinosa	3,00	4	1,69	0,46	1,76	4,50			

Cuadro 7. Estadística descriptiva para la característica textura seco, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
textra seco	0,00	4	1,44	0,29	1,49	2,50	3	10,26	0,0165
textra seco	1,00	4	2,93	0,16	2,90	10,50			
textra seco	2,00	4	3,60	0,67	3,70	12,75			
textra seco	3,00	4	2,80	0,12	2,79	8,25			

Cuadro 8. Estadística descriptiva para la característica textura granosa, evaluada en el estudio de la adición de fecula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

Variable	tratamientos	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	H	p
textra granosa	0,00	4	3,04	0,61	3,13	10,50	3	8,45	0.0373
textra granosa	1,00	4	3,43	0,63	3,53	13,00			
textra granosa	2,00	4	1,97	0,48	2,04	4,13			
textra granosa	3,00	4	2,32	0,92	2,45	6,38			

Escala de valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981)
chorizo escaldado de pollo con fécula de papa

AROMA	SABOR	TEXTURA
POLLO	PAPA	HARINOSO
PAPA	POLLO	SECO
		GRANOSO

La escala definida en las sesiones es la siguiente:

0	NADA
1	CASI NADA
2	ALGO
3	POCO
4	NORMAL
5	BASTANTE
6	DEMASIADO
7	EXTREMADAMENTE

HOJA DE TRABAJO

Para el análisis sensorial

código de la prueba:GFS 2011

Fecha _____

Coloque esta hoja junto a usted siempre en el área de trabajo y durante la prueba, tenga todo a la mano.

Tipo de muestra: chorizo de pollo con fécula de papa.

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	CODIGO
To	6224,8261
T1	9421, 2082
T2	5770,0802
T3	4027, 3199

CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS PANELISTAS

No de panelistas	orden de presentación
1	6224, 9421, 5770, 4027
2	8261, 2082, 0802, 3199
3	6224, 9421, 5770, 4027
4	8261, 2082, 0802, 3199
5	6224, 9421, 5770, 4027
6	8261, 2082, 0802, 3199
7	6224, 9421, 5770, 4027

8	8261, 2082, 0802, 3199
9	6224, 9421, 5770, 4027
10	8261, 2082, 0802, 3199

- a). pega el numero de identificación del panelista en su charola
- b). antes de servir identificar las muestras para cada panelista y colocarlas de acuerdo a su codificación.
- c). entregar la charola a cada panelista con su hoja de respuesta.
- d). la evaluación de la hoja de respuesta se realiza tabulando los valores obtenidos de la escala y se gratificaran.

Hoja de respuesta

Fecha:_____

código de la prueba:GTF

No de catador:_____

nombre:_____

Instrucciones:

- Escriba el código de la muestra sobre la línea.
- Pruebe la muestra las veces que sea necesario e indique la intensidad de la característica solicitada marcando con una X sobre la línea.

Código_____

Escala

Nada

extremadamente

NORMA INEN

REQUISITOS ESPECIFICOS DEL CHORIZO

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (1996), en la Norma **NTE INEN 1**

344:96, sobre carne y productos cárnicos, chorizo, requisito, señala textualmente los siguientes requisitos sobre el chorizo.

REQUISITOS

- Requisitos específicos.

Pueden añadirse a los productos durante su proceso de elaboración los aditivos que se especifican en el cuadro 1.

Cuadro 9. ADITIVOS PERMITIDOS

ADITIVO	MAXIMO* mg/kg	METODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico e isoascorbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos	3000	NTE INEN 782

*: Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final.

- Los productos de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en el cuadro 2.

Cuadro 10. REQUISITOS BROMATOLOGICOS

REQUISITO UNIDAD	Maduradas		Crudas		Escaldadas		METODO DE ENSAYO
	Mm	Max	Mm	Max	Mm	Max	
Perdida por calentamiento, %	----	40	----	60	----	65	NTE INEN 777
Grasa total, %	----		----		----	25	NTE INEN 778
	45		20				
Proteína, %	14	----	12	----	12	----	NTE INEN 781
Cenizas, %	----	5	----	5	----	5	NTE INEN 786
PH	----	5,6	----	6,2	----	-6,2	NTE INEN 783
Aglutinantes, %	----	3	----	3	----	5	NTE INEN 787

- Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en el cuadro 3 para muestra unitaria.

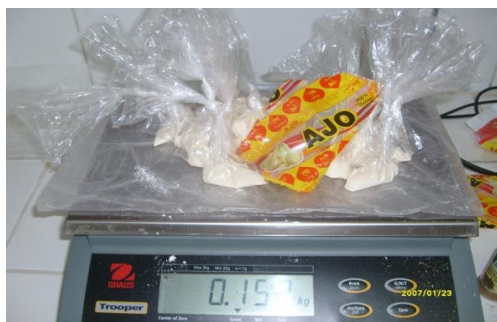
Cuadro 11. REQUISITOS MICROBIOLOGICOS EN MUESTRA UNITARIA

REQUISITOS	Maduradas Max UFC/g	Crudas Max UFC/g	Escaldadas Max UFC/g
Enterobacteriaceae		1,0x10 ³	1.0x10 ²
Escherichia coli**	1,0x10 ²	3,0x1 0 ²	1,0x10 ⁰
Staphilococcus aureus	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1.0x10 ²
Clostridium perfringens	1,0x10 [*]	- - -	----
Salmonella	Aus/25g	Aus/25g	Aus/25g

** Coliformes fecales.

Fotos durante la elaboración de chorizo escaldado de pollo.

PESADO DE INGREDIENTES



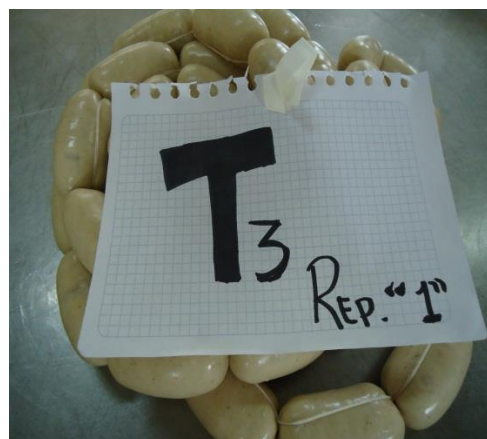
MEZCLADO



ESCALDADO



PRODUCTO FINAL



SIEMBRA DE CULTIVOS



