



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS,  
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TEMA**

**ELABORACIÓN DE TORTAS DE CARNE PARA HAMBURGUESA  
ENRIQUECIDAS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNAS  
VEGETALES: SOYA TEXTURIZADA, QUINUA Y AMARANTO;  
CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS.**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERAS EN  
AGROINDUSTRIAS OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE  
BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

**AUTORAS:**

CECILIA LEMA PAUCAR  
MARÍA MAJÍN RUMANUELA

**DIRECTOR DE TESIS:**

ING. ALM. CARLOS MORENO MEJÍA MSc.

**GUARANDA – ECUADOR  
2010**

**ELABORACIÓN DE TORTAS DE CARNE PARA HAMBURGUESA  
ENRIQUECIDAS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNAS  
VEGETALES: SOYA TEXTURIZADA, QUINUA Y AMARANTO;  
CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS**

**REVISADO POR:**

.....  
ING. ALM. CARLOS MORENO MSc.  
DIRECTOR DE TESIS

.....  
ING. VICTOR MONTERO S.  
BIOMETRISTA

**APROBADO POR:  
MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS**

.....  
ING. ALM. PATRICIA IZA.  
ÁREA TÉCNICA

.....  
ING. NELSON MONAR G.  
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo lo dedico con todo mi amor y cariño a mi querido esposo Teodoro Milán por brindarme siempre su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado compartiendo sus valiosos conocimientos, por su apoyo moral y económico para la finalización de mi carrera.*

*A mis queridos hijos, que el Señor Dios me regaló Merwin, Stefany, Josué Milán Lema, que por ellos he tenido la fuerza para superarme más y seguir adelante.*

*A mis queridos abuelitos, tía, hermanos que siempre me han apoyado de una u otra manera.*

**Cecilia Lema Paucar**

## **DEDICATORIA**

*Que bello es tener unos padres comprensivos y cuidadosos de mi futuro, Antonio y Zoila. Y una hija hermosa y preciosa Abigail.*

*Unos hermanos con su apoyo incondicional, César y Luís. A todos ustedes mis esfuerzos.*

*Dios me permita tenerles siempre para compartir con todos la cosecha de vuestro sacrificio por mí.*

**María Majín**

## **AGRADECIMIENTO**

*Primeramente queremos comenzar agradeciendo a Dios Todo Poderoso por regalarnos el don de la vida y darnos sabiduría y conocimiento para concluir esta carrera.*

*A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.*

*A los miembros de nuestro trabajo de investigación: Ing. Carlos Moreno, Director; Ing. Danilo Montero, Biometrista; Ing. Nelson Monar, Área de Redacción Técnica; e Ing. Patricia Iza, Área Técnica; por sus aportes académicos.*

*Un agradecimiento a la Dra. Oderay Merino por habernos facilitado los implementos de laboratorio, los cuales fueron de mucha ayuda para la investigación.*

*A todas aquellas personas, familiares, amigos y compañeros quienes de una u otra forma contribuyeron para culminar con éxito esta carrera.*

**Las autoras**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>4</b>
2.1	La carne	4
2.1.1	Composición y valor nutricional de la carne	5
2.1.2	Características organolépticas de la carne	5
2.1.2.1	Color de la carne	6
2.1.2.2	Capacidad de retención del agua	6
2.1.2.3	Jugosidad	7
2.1.2.4	Textura y dureza	7
2.1.2.5	Olor y sabor	7
2.1.3	Composición química de la carne	8
2.1.3.1	Agua	8
2.1.3.2	Proteínas	8
2.1.3.2.1	Proteínas zarco plasmáticas	9
2.1.3.2.2	Proteínas miofibrilares	9
2.1.3.2.3	Proteínas del tejido conectivo	10
2.1.3.2.4	Proteínas misceláneas	10
2.1.3.3	Carbohidratos	11
2.1.3.4	Grasas	11
2.1.3.5	Minerales	12
2.1.3.6	Vitaminas	12
2.1.4	Determinantes de la calidad de la carne.	13
2.2	Proteína vegetal	13
2.2.1	Soya ( <i>Glycine max</i> )	13
2.2.1.1	Generalidades	13
2.2.1.2	La soya texturizada	14
2.2.1.3	Composición química de la soya texturizada	14

2.2.1.4	Ventajas de la soya texturizada	16
2.2.2	Quinoa ( <i>Chenopodium quínoa</i> )	16
2.2.2.1	Generalidades	16
2.2.2.2	Harina de quinua	16
2.2.2.3	Composición química de la quinua	17
2.2.2.4	Ventajas de la harina de quinua	18
2.2.2.5	Formación y utilización de la quinua	18
2.2.3.	Amaranto ( <i>Amaranthus Caudatus</i> )	19
2.2.3.1	Generalidades	19
2.2.3.2	Composición química del amaranto	19
2.2.3.3	Ventajas de la harina de amaranto	20
2.2.3.4	Formación y utilización de amaranto	21
2.3	Productos cárnicos picados y reformados crudos	21
2.4	Torta de carne para hamburguesa	22
2.4.1	Aditivos	22
2.4.1.1	Sal común.	23
2.4.1.2	Agua / Hielo.	23
2.4.2	Coadyuvantes	23
2.4.2.1	Nitritos.	23
2.4.2.2	Fosfatos.	24
2.4.3	Preservantes	24
2.4.3.1	Acido ascórbico	24
2.4.3.2	Colorantes	25
2.4.3.3	Condimento	25
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>26</b>
3.1	Materiales	26
3.1.1	Ubicación del experimento	26
3.1.2	Situación geográfica y climática	26
3.1.3	Material experimental	27
3.1.4	Materiales y equipos de proceso	27

3.1.5	Materiales de oficina	28
3.2	Métodos	29
3.2.1	Factores en estudio	29
3.2.2	Tratamientos	30
3.2.3	Tipo de diseño	31
3.2.4	Tipos de análisis	31
3.3	Métodos de evaluación y datos tomados	32
3.3.1	Análisis químicos de la materia prima	32
3.3.1.1	Determinación de capacidad de retención del agua	32
3.3.1.2	Determinación de pH	32
3.3.1.3	Determinación de la acidez.	32
3.3.2	Análisis físicos del producto procesado	32
3.3.2.1	Análisis Organolépticos	32
3.3.3	Análisis químicos del producto procesado	33
3.3.3.1	Análisis bromatológico del producto procesado	33
3.3.4	Análisis microbiológico del producto procesado	33
3.3.4.1	Recuentos de bacterias: Salmonellas y coliformes	33
3.4	Manejo del experimento	34
3.4.1	Descripción del procedimiento para la elaboración de torta de carne.	34
3.4.2	Recepción	34
3.4.3	Selección	34
3.4.4	Pesado	34
3.4.5	Troceado	35
3.4.6	Molido	35
3.4.7	Mezclado	35
3.4.8	Amasado	35
3.4.9	Moldeado	36
3.4.10	Envasado	36
3.4.11	Almacenado	36
3.5	Diagrama de flujo	37



<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES</b>	
4.1	Análisis químicos de la materia prima	38
4.1.1	Capacidad de Retención de Agua de carne de bovino	38
4.1.2	Contenido de acidez de le carne bovina	39
4.1.3	Contenido de pH de la carne bovina	39
4.2	Evaluación sensorial del producto procesado	40
4.2.1	Evaluación de las características organolépticas de la torta de carne	41
4.2.1.1	Apariencia	41
4.2.1.2	Aroma	46
4.2.1.3	Sabor	51
4.2.1.4	Jugosidad	54
4.3	Análisis de correlación y regresión simple de las características organolépticas de torta de carne con diferentes porcentajes de proteínas vegetales conservadas a diferentes temperaturas.	59
4.4	Análisis químico del producto procesado	60
4.4.1	Análisis bromatológica	60
4.4.1.1	Análisis de proteína	61
4.4.1.2	Análisis de grasa	62
4.4.1.3	Contenido de humedad	62
4.4.1.4	Contenido de ceniza	63
4.5	Análisis microbiológicos del producto procesado	64
4.6	Costos de producción y rentabilidad de la torta de carne	65
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>66</b>
5.1	Conclusiones	66
5.2	Recomendaciones	68

v.	<b>RESUMEN Y SUMMARY</b>	69
6.1	Resumen	69
6.2	Summary	71
vi.	<b>BIOBLOGRAFÍA</b>	73

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE CUADROS

N°		PÁG
1	Valores de capacidad de retención de agua.	38
2	Valores del acidez de la carne bovina	39
3	Valores de pH de la carne bovina	39
4	ADEVA de la apariencia de la torta de carne a 0 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua y amaranto al 3% y 5%.	42
5	ADEVA de la apariencia de la torta de carne a los 15 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua y amaranto al 3% y 5%.	42
6	Separación de medias según Tukey para la apariencia de la torta de carne con soya texturizada, quinua y amaranto al 3 y 5% a los 15 días.	43
7	Separación de medias según Tukey para la apariencia de la torta de carne con soya texturizada, quinua, amaranto, al 3 y 5 % a los 15 días y conservada a diferentes temperaturas	44
8	ADEVA de la apariencia de la torta de carne a los 30 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua y amaranto al 3% y 5%.	45
9	ADEVA para la variable aroma de la torta de carne a 0 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%.	46

- 10 Separación de medias según Tukey para el aroma de la torta de carne con soya texturizada, quinua y amaranto al 3 y 5% a los 15 días. 47
- 11 Separación de medias según Tukey para el aroma de la torta de carne con soya texturizada, quinua, amaranto, al 3 y 5 % a los 15 días 47
- 12 ADEVA para la variable aroma de la torta de carne a los 15 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%. 49
- 13 Separación de medias según Tukey para el aroma de la torta de carne con soya texturizad, quinua y amaranto, 3 y 5% a los 15 días. 50
- 14 ADEVA para la variable aroma de la torta de carne a los 30 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%. 50
- 15 ADEVA para la variable sabor de la torta de carne a 0 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%. 51
- 16 ADEVA para la variable sabor de la torta de carne a los 15 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%. 52
- 17 Separación de medias según Tukey para el sabor de la torta de carne con soya texturizada, quinua, amaranto, 3 y 5% a los 15 días. 53
- 18 Separación de medias según Tukey para el sabor de la torta de carne a una temperaturas de -5, 0, y 5°C a los 15 días. 53
- 19 ADEVA para la variable sabor de la torta de carne a los 30 días de 54

almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%.

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 20 | ADEVA para la variable jugosidad -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%.  | 55 |
| 21 | ADEVA para la variable jugosidad de la torta de carne a los 15 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%.                       | 56 |
| 22 | Comportamiento de la torta de carne para hamburguesa elaborada con diferentes niveles de proteína texturizada y almacenadas a varias temperaturas.  | 57 |
| 23 | ADEVA para la variable jugosidad de la torta de carne a los 30 días de almacenamiento a temperaturas de -5°C, 0°C, 5°C con soya texturizada, quinua, amaranto al 3% y 5%.                       | 58 |
| 24 | Análisis de correlación y regresión simple de las características organolépticas de la torta de carne con diferentes porcentajes de proteínas vegetales, conservadas a diferentes temperaturas. | 59 |
| 25 | Análisis químico del producto procesado   | 61 |
| 26 | Análisis microbiológico del producto procesado.   | 64 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>N°</b>		<b>PÁG</b>
1	Diagrama de flujo de la elaboración de torta de carne para hamburguesa.	37
2	Comportamiento del aroma de la torta de carne para hamburguesa en función de los tipos y niveles de proteínas vegetales.	48
3	Comportamiento de la jugosidad de la torta de carne para hamburguesa en función de los tipos y niveles de proteína vegetal a los 15 días.	58
4	Determinación del porcentaje de proteína del producto termina.	61
5	Determinación del porcentaje de grasa en el producto terminado.	62
6	Determinación del porcentaje de humedad en el producto terminado.	62
7	Determinación del porcentaje de ceniza en el producto terminado	63
8	Determinación de UFC de coliforme por cada 1 gramo de producto terminado	65

## ÍNDICE DE ANEXOS

- 1 Croquis de la ubicación de la investigación
- 2 Formulación de la torta de carne
- 3 Ficha para la evaluación organoléptica de la torta de carne.
- 4 Análisis bromatológico de la torta de carne para hamburguesa con diferentes porcentajes de proteínas vegetales.
- 5 Análisis microbiológico de la torta de carne para hamburguesa con diferentes porcentajes de proteínas vegetales.
- 6 Costo de producción y rentabilidad de la torta de carne para hamburguesa con diferentes porcentajes de proteínas vegetales.
- 7 Datos experimentales de las características organolépticas de la torta de carne al tiempo 0 días de almacenamiento a temperaturas de -5, 0 y 5°C.
- 8 Datos experimentales de las características organolépticas de la torta de carne al tiempo 15 días de almacenamiento a temperaturas de -5, 0 y 5°C.
- 9 Datos experimentales de las características organolépticas de la torta de carne al tiempo 30 días de almacenamiento a temperaturas de -5, 0 y 5°C.
- 10 Glosario
- 11 Fuentes de verificación de la investigación

## I. INTRODUCCIÓN

Según, Román D. (2001). En los actuales momentos el avance tecnológico del mundo y básicamente en el área de industrialización cárnica a superado las barreras tradicionales porque amerita realizar investigaciones técnicas - científicas con la finalidad de elaborar una base de información sobre la calidad nutritiva en función de la evaluación físico – química de los alimentos en los estados de los productos terminados, por medio del control de calidad basados en procedimientos químicos.

La congelación juega un papel muy importante en la conservación de los alimentos, difícilmente este método de conservación permitirá mejorar la calidad del producto, es por esta razón que la materia prima tendrá que contar con las cualidades primordiales para evitar que durante su procesamiento y embalaje, no se altere las características organolépticas del producto, de esta manera las misma se podrán mantener en el proceso de congelación.

Según, IESN (2001). Actualmente se está buscando nuevas alternativas para obtener productos de alto valor nutricional y cuyo costo de producción sea bajo, es decir manteniendo las características sensoriales, bromatológicas, microbiológicas del producto, cumpliendo con los requerimientos establecidos por el consumidor. Dicho objetivo se podrá cumplir a través de la adición de proteína vegetal como: soya texturizada, harinas de quinua y harina de amaranto.

Estrella E. (1990). En la actualidad existe un incremento en la demanda de los productos procesados, y para abastecer esa demanda se debe generar innovadores productos alimenticios ricos en proteínas pero utilizando los recursos existentes en la zona, es decir aprovechando los productos autóctonos del sector, generando fuentes de trabajo, produciendo un producto accesible a la economía del sector popular lo



cual permitirá contrarrestar los efectos dañinos de la desnutrición, analfabetismo.

Según datos presentados en 2005 por los especialistas de la FAO en el Ecuador, se producen aproximadamente 1200 hectáreas de quinua al año, con rendimientos promedio de 0.5 Tm<sup>2</sup>/ha (toneladas métricas por hectárea). Las provincias de mayor producción son Cotopaxi, Chimborazo, Carchi, Imbabura y actualmente Bolívar. La principal variedad de quinua cultivada es la Tunkahuan liberada por el INIAP.

La crisis financiera que afectó duramente al país, trajo consigo la disminución en la producción de esta oleaginosa la cual ha tenido una recuperación paulatina, según los datos publicados por el III Censo Nacional Agropecuario (CNA), en el año de análisis (octubre de 1999 - septiembre 2000) existieron 55.980 hectáreas sembradas, 55.155 Hectáreas Cosechadas y una producción de 91.741 Tm que significa un rendimiento de 1,71 Tm/ha

Los objetivos específicos de presente investigación realizada son los siguientes:

- Determinar el mejor porcentaje de proteínas vegetales: soya texturizada, quinua y amaranto, en la elaboración de tortas de carne para hamburguesas.
- Establecer la temperatura ideal para el almacenamiento de las tortas de carne con diferentes porcentajes de proteínas vegetales: soya texturizada, quinua y amaranto.
- Realizar las pruebas organolépticas de tortas de carne para hamburguesas, a los 0, 15, 30 días de almacenamiento.

- Realizar el estudio bromatológico, microbiológico y económico en el mejor tratamiento de la torta de carne para hamburguesas con diferentes porcentajes de proteínas vegetales.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. LA CARNE

Según, Mira J. (1998). La carne son tejidos animales que sirven como alimentos, que deben obtener en condiciones higiénicas, los tejidos que se incluye son el muscular, conectivos, cartilagosos, adiposo e incluso en algunos casos la piel. Los animales que brindan la carne para este proceso son: mamíferos, le siguen las aves, también se pueden utilizar a otras especies exóticas.

Menciona, Potter N. (1983). Que la carne son generalmente tejidos esqueléticos de ganado bovino, porcino y otros animales. Los productos cárnicos incluye también muchos subproductos derivados del sacrificio de los animales, entre ellos se anotan las tripas empleadas como envolturas para salchichas; la grasa que se convierte en sebo, en manteca; pieles y lana; mientras que los subproductos procedentes del faenamiento de estos animales como son los huesos, sangre son empleados en alimentos para pollo y otros animales.

Kirk R. (1999). Dice que las especies que generan carne, para alimentar a la población mundial proceden principalmente del ganado vacuno como son los búfalos, ovinos, cerdos, cabras, venados, caballos y diversas especies menores como son las aves de corral y de caza. Tradicionalmente, se considera que la carne es uno de las principales fuentes de proteína, y en opinión de la mayoría de los consumidores occidentales es fundamental para la salud. Además se recomienda que la carne molida no debe obtenerse a partir de los desperdicios (sobras) de retazos o recortes ni prepararse con la carne de la cabeza, canilla, áreas con inyecciones, diafragma, parte central del músculo de la panza y recorte del hueso.

### 2.1.1 COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE

Según, Varnam H. (1995), Que el consumidor puede elegir la carne en primer lugar por su apariencia atractiva o por costumbre, es importante no olvidar su valor nutritivo. La composición de la carne magra es relativamente constante en una amplia diversidad de animales. La carne se considera, justificadamente, como un alimento altamente proteico; constituido por aproximadamente el 95% es proteína mientras que el 5% corresponde a pequeños pépticos, aminoácidos y otros compuestos. La calidad de la proteína es muy alta, los tipos y las proporciones de aminoácidos son muy similares a los que requiere el crecimiento y el mantenimiento del tejido humano. La digestibilidad de la proteína de carne, como la leche y los huevos, es de 94 % a 97%, comparada con la digestibilidad de las proteínas vegetales. .

#### COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA CARNE DE VACUNO.

Componentes	Porcentajes (%)
Humedad	58
Proteína	17,5
Grasa	21,8
Minerales	1,0

Fuente: Varnam, H. (1995)

### 2.1.2 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE

Existen ciertas características que hacen que difieran una carne de la otra. Esta dependerá de acuerdo a la especie animal de la cual proviene, las mismas que se detallan a continuación:

### **2.1.2.1 COLOR DE LA CARNE**

Flores I. (1999). Expresa que el color de la carne es rojo oscuro tonalidad dependiente del contenido de la hemoglobina, mismo colorante que tiene la sangre, por eso la carne y la sangre tiene el mismo tono rojo; el tono de coloración roja es más intenso cuando más han trabajado los músculos en la vida del animal, el diafragma, el corazón son los músculos más oscuros.

Wittig, E. (1991). Indica que el animal más joven posee carnes más claras que los animales adultos es la primera característica que percibe el consumidor. Los colores oscuros se asocian a carne dura, poco jugosa y con bastante tiempo de haberse faenado, siendo esto en cierta medida. El color dependerá básicamente de los pigmentos, concretamente de la mioglobina. También dependerá del estado en el que encontraremos la mioglobina en la carne.

### **2.1.2.2 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA**

Según, Mira J. (1998). Es importante desde el punto de vista, nutritivo, tecnológico y sensorial va a tener importancia en la jugosidad, textura, color y dureza de la carne. Es la aptitud de la carne a retener total o parcialmente el agua que posee La carne con baja capacidad de retención de agua producirá goteo mientras que carnes con alta capacidad de retención de agua producirán hinchamiento.

El agua supone el 75% del peso total de la carne. Las proteínas del tejido conectivo retienen el 10% de agua, las sarcoplasmicas el 20% y las miofibrilares el 70%.

### **2.1.2.3 JUGOSIDAD**

Es la sensación al masticar, depende en primera instancia del contenido acuosa pero principalmente dependerá del contenido de grasa intermuscular e intramuscular que va a dar sensación más duradera que se debe a la mezcla de la grasa con la saliva. Dependerá por tanto de la capacidad de retención de agua y de la grasa de la carne.

### **2.1.2.4 TEXTURA Y DUREZA**

Menciona, Flores I. (1999). La textura normal de la carne es por lo general semiblanda, pero así mismo esta es alterada por una serie de factores que a continuación vamos a mencionar: La humedad hace que la carne sea más blanda debido a la proliferación de microorganismo.

También los lacto bacillos, mohos y levaduras producen una serie de alteraciones en la carne en cuanto se refiere al color, sabor, olor y textura. Este fenómeno se produce en carnes que han permanecido durante mucho tiempo estacionadas en pasillos en ambientes excesivamente húmedos y poco ventilados, a temperaturas relativamente altas.

La textura y la dureza también depende del tamaño de las fibras, músculo grano grueso (cortado transversalmente) haces grandes, textura y dureza mayor. Así como del tamaño de las fibras y tejido conectivo que envuelve a estos haces. En este sentido se clasifica la carne en cuanto a la textura: en carne de grano grueso y carne de grano fino.

### **2.1.2.5 OLOR Y SABOR**

Según, Iza P. (2004). El olor y el sabor de la carne son específicos, propios incomparables con otros elementos que nos rodean. Pero puede

el aroma ser alterado por una serie de factores: Los animales alimentados con balanceados con exceso de harina de pescado dan olores desagradables propios del producto suministrado. Por lo que se aconseja suspender el balanceado de 2 a 3 semanas antes del faenamiento.

Estos olores y sabores son los que más aparecen después de la matanza. Una vaca recién parida tiene su carne de olor y sabor a residuo fetales que le hacen desagradable. La carne de un animal considerado viejo presenta un aroma desagradable en comparación con animales más jóvenes.

### **2.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE**

#### **2.1.3.1 AGUA**

Menciona Mira J. (1998). Que la cantidad de agua varía dependiendo de la especie, la edad, sexo y zona anatómica del tejido. La variación de la cantidad de agua está directamente relacionada con la variación de la cantidad de grasa (lo mismo pasa en todos los alimentos). La cantidad de agua en la carne oscila entre 60% y el 80% y está relacionado con la jugosidad y otros atributos sensoriales como la textura el color o la dureza de la carne.

#### **2.1.3.2 PROTEÍNAS**

Flores I. (1999). Dice las proteínas de la carne son en gran parte las de los tejidos muscular y conectivo: la mayor proporción de proteínas musculares totales la constituyen las miofibrilares, le siguen en importancia cuantitativas las proteínas sarcoplasmáticas, formadas por las enzimas musculares y la mioglobina siendo menos abundantes las proteínas de tejido conectivo constituido fundamentalmente por colágeno. Aunque el músculo contiene aproximadamente de 18% a 22% de proteína

y tal cantidad varia bastante en muchos productos cárnicos, lo hace inversamente con la gran cantidad de grasa presente.

Además de su contenido proteico la carne proporciona una proteína de alta calidad con un elevado valor biológico, es la que contiene todos los aminoácidos esenciales en cantidades equivalente a las necesidades del cuerpo humano, es altamente digestible y fácilmente absorbible. Además las proteínas de la carne contienen algunos compuestos nitrogenados no proteicos tales como aminoácidos libres, péptido sencillos: aminas, amidas y creatina.

Para, Iza P. (2004). Las proteínas son consideradas como los componentes más importantes por su función biológica y en la carne se constituye la principal fuente de calidad de la dieta humana. De acuerdo con la procedencia, las proteínas musculares se puede clasificar en: sarcoplasmáticas, miofibrilares y del tejido conectivos.

#### **2.1.3.2.1 PROTEÍNAS ZARCO PLASMÁTICAS**

Iza P. (2004). Menciona que son solubles en agua o en soluciones salinas diluidas, representan aproximadamente el 6% del total del músculos y las principales proteínas es: Mioglobina; es la proteína responsable de color rojo del músculo, sirve para almacenar el oxígeno en la fibra para luego ser utilizado en el metabolismo aeróbico, la variación del color de la carne está determinada por factores como especie, procedencia anatómica, edad, las cuales tienen relación directa con la cantidad de mioglobina presente en la carne.

#### **2.1.3.2.2 PROTEÍNAS MIOFIBRILARES**

Iza P. (2004). Dice que son solubles en soluciones salinas concentradas, representan aproximadamente el 9.5% del total de músculos. Dentro de



ellas las principales son: Actina, constituye del 20 - 25 % de las proteínas miofibrilares. El punto isoeléctrico se encuentra en un pH de 4.7 Miosina: constituye del 50% a 55% de las proteínas miofibrilares. El punto isoeléctrico es próximo a 5.4, la miosina forma puentes con los filamentos de actina produciéndose el complejo actomiocina que da la coedición de inextensibilidad al músculo. Estas proteínas van a ser responsables de la formación de la matriz proteínica en el proceso de elaboración de tortas, actuando además como agentes estabilizadores de la “emulsión cárnica”.

#### **2.1.3.2.3 PROTEÍNAS DEL TEJIDO CONECTIVO**

Son insolubles a baja temperatura, en soluciones salinas concentradas, representan aproximadamente el 32% del total de las proteínas musculares y dentro de ellas las principales es: Colágeno la proteína mas abundante en el cuerpo animal y es la fracción mayor del tejido conectivo, por esta razón contribuye significativamente a la dureza de la carne, es abundante en tendones, piel, huevos y sistema vascular.

#### **2.1.3.2.4 PROTEÍNAS MISCELÁNEAS**

Para, Iza P. (2004). Menciona que las principales, proteínas del plasma sanguíneo, se divide en dos grupos: las albúminas y las globulinas, siendo las primeras solubles en agua y responsables de mantener el volumen de sangre, y las segundas, solubles en soluciones salinas.

La proteína sarcolemita: está asociada con el sarcolema, presenta una composición similar al colágeno.

Queratinas: son las principales componentes de la capa externa de la epidermis, cuernos, pezuñas, escamas, pelos, plumas, son compuestos con importante contenido de azufre.

Enzimas: están implicadas en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y aminoácidos de la célula. Actúan benéficamente favoreciendo la maduración de la carne o en forma indeseable causando la putrefacción, fermentación, cambios de color y enraizamiento.

### **2.1.3.3 CARBOHIDRATOS**

Flores I. (1999). Indica que los carbohidratos constituyen menos del 1% del peso de la carne, la mayor de los cuales lo componen el glucógeno y el ácido láctico. Dado que el hígado constituye el lugar principal de almacenamiento del glucógeno, la mayoría de los carbohidratos del organismo animal se presentan en dicho órgano. De ahí que la mayor parte de los cortes de carne constituyen fuentes pobres de carbohidratos salvo en aquellos productos (tales como las carnes curadas) a las que adicionan azúcares o carbohidratos.

### **2.1.3.4 GRASAS**

Mira J. (1998). Comenta que el contenido en la carne va ser muy variable siendo el parámetro que más varía, tal cantidad de grasa va a depender de la relación grasa - agua, todo lo que hay en el agua, proteínas, sales etc. Variará si aumenta la cantidad de grasa, esta grasa se va acumular en cuatro depósitos:

- Cavity corporal: Cavity torácica, abdominal y pélvica.
- Zona subcutánea
- Localización intramuscular
- Localización intermuscular

El porcentaje de grasa en la vaca, pollo, conejo, pavo, está entre 2-3%.

### **2.1.3.5 MINERALES**

Para, Lawrier H. (1987). La carne es generalmente una fuente de minerales, con excepción del calcio, ya que la mayoría del calcio del organismo está presente en los músculos mientras que en otros tejidos comestibles es muy inferior. Los minerales de la carne se asocian a la porción magra. La carne es buena fuente de hierro, nutriente indispensable para el mantenimiento de una buena salud, se necesita hierro para síntesis de hemoglobina y ciertas enzimas. Puesto que el hierro que se almacena en el organismo es escaso, el aporte dietética regular o continuo de este elemento es importante ya que la carne lo proporciona en forma absorbible. La carne es un alimento muy bueno que aporta los siguientes minerales como: zinc, hierro, cobre, fósforo, potasio, magnesio y selenio.

### **2.1.3.6 VITAMINAS**

Menciona, Flores I. (1999). Indica que la carne es una excelente fuente de vitaminas hidrosolubles como es el complejo B, pero pobre en vitamina C, mientras que las vitaminas liposolubles, A. B. E. y K están principalmente en la grasa del organismo. En la carne se encuentran todas las vitaminas del complejo B, siendo las más abundantes la tiamina, riboflavina y la niacina.

Las más importantes vitaminas encontradas en la carne bovina son las de grupo B (tiamina, riboflavina, piridoxina, B12, niacina). El vacuno es rico en B6 y B12, las demás vitaminas se encuentran en cantidades muy pequeñas.

#### **2.1.4 DETERMINANTES DE LA CALIDAD DE LA CARNE.**

Según, Varnam H. (1995). Dice que hay tres principales determinantes de la calidad de la carne a nivel del consumidor: color, jugosidad y dureza; el sabor es habitualmente importante solo en sentido negativo cuando aparece sabores desagradables. El color es el más importante con respecto a la selección inicial. En las carnes rojas un color rojo brillante asociado con un alto contenido de oximioglobina es un determinante positivo de la calidad de la carne, mientras el contenido de metamioglobina es un determinante negativo.

### **2.2. PROTEÍNA VEGETAL**

Para, López J. (1995). La proteína vegetal, se obtiene a partir de la cocción y extensión de una mezcla de harina de soya, harina de trigo, harina de quinua, aromatizante y colorante, obteniendo a partir de una materia prima con un contenido promedio de proteína de 50%. Se utiliza como un entendedor ya que proporciona características sensoriales tales como textura, apariencia y jugosidad, similares a los de la carne y además de esto incrementan el volumen del producto.

#### **2.2.1 SOYA (*Glycine max*)**

##### **2.2.1.1 GENERALIDADES**

Según, Lorente J. (1998). El grano de soya contiene alrededor de 16% de aceite cuyo destino es la alimentación humana o bien los usos industriales. Desde el punto de vista de la alimentación humana con la harina de soya se hornea una torta con alto contenido en proteínas digestibles. Otro subproducto de la soya se halla mediante la molturación de su semilla gracias al cual se obtiene la lecitina que se emplea en la elaboración de chocolates, margarinas, confiterías. Además por su alto

contenido de proteínas esenciales, la harina de soya es uno de los componentes de los piensos industriales destinados a la alimentación del ganado.

#### **2.2.1.2 LA SOYA TEXTURIZADA**

Carves E, (2001). Menciona que la soya texturizada es un concentrado de proteína que se obtiene a partir de la soya. Una vez extraído su aceite y eliminado la piel de la soya esta se somete a una serie de procesos (alta temperatura, presión, texturización, deshidratación) hasta conseguir un producto especialmente rico en proteína vegetal 100% natural, sin aditivos químicos, siendo un producto saludable y nutritivo, perfecto para la alimentación de los niños, pues contribuye al buen crecimiento y desarrollo de los mismos. No contiene grasa, posee un alto porcentaje de fibra y no produce colesterol. Un Kg. de harina de soya texturizada equivale a seis docenas de huevo, dos Kg. de queso, y quince Kg. de leche.

#### **2.2.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SOYA TEXTURIZADA**

Según, Amo A. (1986). La soya texturizada está compuesta por un 30% de hidratos de carbono de los cuales un 15% es fibra, 18% de aceite de la cual el 85% no saturado, 14% de humedad y 38% de proteína. Es la única leguminosa que contiene los nueve aminoácidos esenciales en la proporción correcta para la salud humana. Por lo tanto, la proteína de soya está calificada como una proteína completa de alta calidad. Uno de sus beneficios nutritivos es una buena fuente de fósforo, potasio, vitaminas del Grupo B, zinc, hierro y la vitamina E antioxidante.

La soya texturizada proporciona vitaminas, minerales y proteína de alto valor biológico y nueve aminoácidos esenciales que el cuerpo humano puede sintetizar tal como indica en el siguiente cuadro.

## COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE SOYA TEXTURIZADA

Nutrientes	Contenido
Calorías	340
Caloría de grasa	15
Grasa total	2%
Carbohidratos totales	11%
Fibra dietética	12%
Proteína	50%
Vitamina A	4%
Calcio	2,5%
Hierro	6%

Fuente: IESN, (2001)

Además, IESN. (2001) Menciona que la soya texturizada posee un interesante contenido de aminoácidos, como: isoflavonas (fitoestrógenos) estudiadas actualmente por sus propiedades anti cancerígenos, Triptófano, Lisina, Histidina, Arginina, Acido aspártico, Treonina, Serina, Acido glutámico, Prolina, Glicina, Alanita, Valina, Metionina, Isoleucina, Leucina, Tirosina, fenilalanina sus funciones antioxidantes y un rol en la mejoría de la mineralización ósea, también contiene saponinas. Vitaminas: Vitamina A, Vitamina D, Vitamina E, Vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina PP, Vitamina B12, Vitamina C, y minerales: Calcio, Fósforo, Hierro, Yodo. Cabe indicar el contenido de nutrientes en 100 gramos de soya: proteína 30g, aceites 26g, fibras 0.5g, cenizas 5g, carbohidratos 35.5g, humedad 3g.

#### **2.2.1.4 VENTAJAS DE LA SOYA TEXTURIZADA**

Amo A. (1986). Menciona que la soya texturizada por su rica proteína permite elaborar preparados capaces de ser usados como ligantes en productos cárnicos, que presentan las siguientes características: Son excelentes fijadores de agua, emulsionadores y fijadores de grasas, buenos ligantes, y poseen una buena solubilidad.

Según, López J. (1995). La harina de soya texturizada puede ser utilizada en forma de gel o en forma sólida, proporcionando una aceptabilidad de propiedad de emulcificante, una adecuada solubilidad en agua y una buena capacidad de retención de agua.

#### **2.2.2 QUINUA (*Chenopodium quínoa*)**

##### **2.2.2.1 GENERALIDADES**

Martínez J. (2005). Sólo dos razones que justifiquen una mayor promoción del cultivo y consumo de la quinua: protegemos un cultivo tradicional que forma parte de nuestra cultura y que debe enorgullecernos y por otro lado las bondades nutritivas de la quinua, (ampliamente comprobadas), unidas a formas creativas de preparación que permitan apreciar su agradable sabor, la hacen ideal para formar parte de nuestra dieta común. Las posibilidades de industrialización, que la coloquen en el mercado nacional e internacional con valor agregado, podrían hacer de su cultivo una empresa rentable que beneficie a los agricultores rurales.

##### **2.2.2.2 HARINA DE QUINUA**

Según, Estrella E. (1990). Es el producto resultante de la molienda de la quinua pelada, su finura dependerá del número de zaranda o malla que

se usan en la molienda. Se utiliza en panificación, confitería, repostería, etc.

### 2.2.2.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA

La quinua es uno de los pocos alimentos de origen vegetal que es nutricionalmente completo, es decir que presenta un adecuado balance de proteínas, carbohidratos y minerales, necesarios para la vida humana.

#### VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE LA COMPOSICIÓN DEL GRANO DE QUINUA SEGÚN VARIOS AUTORES (g/100 g).

Componentes	Niveles mínimos (%)	Niveles máximos (%)
Proteínas	11.0	21.3
Grasas	5.3	8.4
Carbohidratos	53.5	74.3
Fibra	2.1	4.9
Cenizas	3.0	3.6
Humedad (%)	9.4	13.4

Fuente: Martínez J. (2005).

Para, Martínez J. (2005). El rango de contenido proteico va de 11% a 21.3%, los carbohidratos varían de 53.5% a 74.3%, la grasa varía del 5.3 a 8.4%. Se encuentran apreciables cantidades de minerales, en especial Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Hierro, Cobre, Manganeseo y Zinc.

El valor biológico de los granos se debe a la calidad de la proteína, es decir a su contenido de aminoácidos. Se encuentran cantidades significativas de todos los aminoácidos esenciales, particularmente de



Cistina, Fenilalanina, Triptófano, Metionina, Leucina, Isoleucina, Valina, Lisina, Treonina, Arginina y Histidina.

La proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido en una proteína de referencia o patrón. Las proteínas que poseen uno o más aminoácidos limitantes, es decir que se encuentran en menor proporción que la establecida para la proteína patrón, se consideran biológicamente incompletas, debido a que no puede utilizarse totalmente. Se estima que la digestibilidad de la quinua es aproximadamente de un 80%.

#### **2.2.2.4 VENTAJAS DE LA HARINA DE QUINUA**

Es considerado por la FAO y la OMS como un alimento único por su altísimo valor nutricional. Es un alimento libre de gluten que mantiene sus cualidades nutritivas en el proceso industrial y es capaz de sustituir a la proteína animal. Se utiliza en panificación, confitería, repostería, etc.

#### **2.2.2.5 FORMACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA QUINUA**

Según, Junge E. (1999). La harina de quinua puede utilizar en diferentes maneras como:

- Consumo humano.- Se puede consumir como grano entero, harina cruda o tostada, hojuelas, polvo instantáneo y preparado en múltiples formas.
- Consumo animal.- De la cosecha puede ser empleados en la alimentación de monogástricos, aves, cerdos y rumiantes en condiciones especiales.

- En la industria.- La harina de quinua pretostada es utilizada para enriquecer harinas de panificación en la elaboración de: Galletas, tortas pasteles etc. Por su aporte de alto valor nutritivo, igualmente se utiliza en la elaboración de salsas y alimentos reforzados, enriqueciendo el sabor así como una textura fina y especial. Con la harina de quinua se puede sustituir hasta en 20% la harina de trigo en panificación y hasta en 40-50% en pastelería dice, Junge E. (1999).

### **2.2.3 AMARANTO (*Amaranthus caudatus*)**

#### **2.2.3.1 GENERALIDADES**

Según, Tapia J. (1999). El amaranto reporta altos valores proteínicos, a tal punto que ninguno de los cereales puede alcanzar esa concentración, también tiene importante porcentaje de grasa.

El coime o amaranto fue uno de los alimentos que formaba parte principal de la alimentación del incario durante el período prehispánico. En la época colonial se temía una posible sublevación de los indígenas debido a que el coime o amaranto incrementaba la agilidad mental y física de las personas, los españoles hicieron que su cultivo fuera paulatinamente dejado en el olvido.

#### **2.2.3.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AMARANTO**

Tapia, M. (1997). Menciona que la composición química de (*Amaranthus caudatus* L) en comparación con otros cereales es incomparable por que contiene muchos minerales (calcio, fósforo. Potasio, Magnesio, Hierro, Sodio, Cobre y Zinc) y aminoácidos (Cistina, Isoleucina, Lisina, Leucina, Metionina, Treonina, y Triptófano), tal como indica el siguiente cuadro:

### COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AMARANTO.

Componentes	Grano (%)	Harina (%)
Proteínas	13 -17	13.10
Grasas	6 -7	8.63
Carbohidratos	61 – 65	59.59
Ceniza	3 – 6	5.28
Fibra	7 – 8	3.8
Humedad	5 – 10	9.6
Fósforo		0.59
Potasio		0.24
Calcio		0.70

Fuente: Tapia M. (1997)

#### 2.2.3.3 VENTAJAS DE LA HARINA DE AMARANTO

Según, Tapia J. (1999). Los usos que se dan al coime o amaranto son diversos y variados; la forma principal de consumo es como grano cocido (tostado) que también se lo emplea como sustituto del pan. Otra forma de aprovechamiento es la de los granos triturados que se convierten en polvo, que tiene un sabor agradable y es consumido preferentemente por los niños. Los granos, igualmente se utilizan en la preparación de comidas como sopas, guisos, etc. en las cuales el coime o amaranto es el ingrediente principal y reemplaza a otros cereales en la alimentación diaria de las familias. El valor nutricional que tiene el amaranto se debe a la presencia de aminoácidos esenciales en cantidades altas que es la lisina, el cual es importante para la formación de los huesos y de la sangre.

Según, Tapia M. (1997). Los aminoácidos esenciales se encuentran en cantidades considerables en el grano de coime o amaranto. Además

tiene un contenido de proteína elevado con relaciones a algunos cereales. La proteína del grano posee una cantidad elevada de aminoácido conocido como la lisina, el cual generalmente se encuentra en escasa cantidad en los vegetales. Además que la proteína de esta especie es más asimilable por el cuerpo humano.

Giga R, (1998). Dice que el amaranto se constituye en una importante fuente de alimentación para la población, con un elevado valor nutritivo, con contenidos importantes de proteína, carbohidrato, grasa, vitaminas y minerales.

El amaranto tiene un perfil superior de aminoácidos que el organismo no puede sintetizar, la lisina y metionina, de los que carecen los otros cereales. La importancia de la lisina se debe a que tiene funciones claves en el desarrollo de las células del cerebro humano y en el crecimiento, también se asocia la lisina con el desarrollo de la inteligencia, memoria y el aprendizaje. Una dieta baja de este aminoácido no permite un crecimiento normal del organismo de los niños. En el caso de la metionina, es más consumido y es más importante como fuente principal de azufre y necesario para el metabolismo de la insulina.

#### **2.2.3.4 FORMACIÓN Y UTILIZACIÓN DE AMARANTO**

La harina de amaranto puede ser utilizada en panificación, en fideos y pastelería. Los granos enteros, reventados pueden incluirse en turrone, dulces y otros productos de confitería.

### **2.3. PRODUCTOS CÁRNICOS PICADOS Y REFORMADOS CRUDOS**

Según, Varnam H, (1995). Los productos cárnicos picados crudos están representados por la hamburguesa y las salchichas británicas frescas, también se incluye en esta categoría productos como filetes reformados,

aunque estos no son estrictamente picados están constituidos más bien por capas de carne que por carne picada. Las carnes picadas a menudo tiene una carga inicial del microorganismo elevados a veces se añaden conservantes.

## **2.4. TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA**

Según, Varnam H, (1995). Burger, la torta de carne para hamburguesa, es un gran embutido de carne vacuno que se corta en lonchas antes del cocinado. Los productos tipo hamburguesa contienen cantidades importantes de sustancia para aumentar el rendimiento los mismos que se han considerado como productos comercialmente malos. Sin embargo, las proteínas vegetales son sistemas que permiten reducir el contenido de grasa y colesterol, mientras mejora la proteína y el rendimiento a la cocción. Las hamburguesas por su facilidad de masticación y la presentación, es más atractiva y uniforme que la del clásico filete de carne.

### **2.4.1 ADITIVOS**

Para, Bernard S, (2004). Los ingredientes básicos de las hamburguesas son los mismos que de las salchichas pero el contenido de carne es mayor: el mínimo es de 80% y los productos con un 100% de contenido de carne no son raros. El contenido de grasa corresponde al valor más bajo aunque en reglamento permite que un 40% del contenido cárnico sea grasa.

Los productos tipo hamburguesa que contienen en cantidades importantes de sustancias para aumentar el rendimiento se han considerado anteriormente como productos comercialmente malos. Como en las salchichas, sin embargo, las proteínas vegetales son sistemas para reducir contenido de grasa y colesterol, mientras mejore el rendimiento a

la cocción. También se ha descrito que los productos de soya disminuyen significativamente la oxidación lipídica y la decoloración.

#### **2.4.1.1 SAL COMÚN.**

Responsables de la capacidad de retención del agua en tortas de carne sobre todo en las proteínas miofibrilares solubles en la sal, su presencia influye sobre las características de las proteínas. Además es importante para el proceso del curado debido a que permite producir las reacciones secundarias.

#### **2.4.1.2 AGUA / HIELO.**

Según Frey W, (1983). La adición del agua es imprescindible, para obtener una torta de carne de buena calidad que al unirse con la sal se logra el medio disolvente ideal para producir la solubilidad de las proteínas miofibrilares. El hielo tiene la misión de neutralizar el color generado por las cuchillas del cúter al fragmentar la carne, agregando hielo se obtiene por consiguiente la deseada refrigeración, además el hielo impide que durante el picado la temperatura se eleve por encima de los 16°C, lo que determina la desestabilización de la emulsión que facultaría el crecimiento microbiano.

### **2.4.2 COADYUVANTES**

Los coadyuvantes se añaden después del picado, molido, y entre estos tenemos:

#### **2.4.2.1 NITRITO.**

El nitrito que utiliza en la elaboración de productos cárnicos es en forma de nitrito de sodio (NaNO<sub>2</sub>), dicho producto es importante para la

síntesis orgánica y en la fabricación de pigmentos. Además es un inhibidor del *Clostridium botulinum*. En este tipo de conservas es muy importante la adición del nitrito. Para conservar las características sensoriales del producto que podrían ser afectados durante el tratamiento térmico.

#### **2.4.2.2 FOSFATO.**

Según, Llana J. (1996) Estos además de estabilizar el pH, aumenta la fuerza iónica, el fosfato desarrolla una acción específica sobre las proteínas miofibrilares como son la miocina, lo que da lugar a una ostensible mejora de la fijación de agua y de la capacidad emulsionante. Mientras que el fósforo y sus sales están presentes en la carne en diferentes combinaciones, el fósforo energético entra a formar parte de ATP muscular y las sales de fósforo se encuentran en los tejidos bajo infinidad de combinaciones y con diferente funcionamiento que deberá cumplir. La pérdida de moléculas de fósforo energético del ATP desencadena un proceso, de gran importancia en la conversión del músculo en carne y en la maduración de la misma, así como en una serie de variaciones que sufre esta en el proceso de la industrialización.

#### **2.4.3 PRESERVANTES**

Los preservantes se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos con lo cual se aumenta el periodo de vida útil del producto tales compuestos incluyen:

##### **2.4.3.1 ACIDO ASCÓRBICO**

Para, Sancan I, (2001). El ácido ascórbico es un producto fuerte con pH de 2 a 3, dotado de potentes propiedades reductoras que suelen ser

usados en sal muera sobre todo para disminuir las cantidades residuales del nitrito en los productos acabados; es capaz de descomponer en presencia de sales de hierro y otros metales.

La aplicación de este compuesto acelera e intensifica mucho el enrojecimiento. El ácido ascórbico es un producto muy volátil por lo que debe almacenarse en ambiente fresco y seco, así no perderá su acción, pues caso contrario puede ocurrir la oxidación de dicha sustancia.

#### **2.4.3.2 COLORANTES**

Según, Iza P, (2004). La comida entra por los ojos, es un adagio de amplio arraigo en nuestra cultura, el cual no es más que el reconocimiento del papel preponderante que juega el color de los alimentos. La Corcumina, la Riboflavina, la Cochinilla, la Clorofila, el Caramelo, los Carotinoides, las Antófilas, las Antocianinas, la Tartrazina, la Azorrubina (Carmiosina), el Amaranto y la Eritrosina son algunos de los colorantes que se utilizan en la elaboración de productos cárnicos.

#### **2.4.3.3 CONDIMENTO**

Para, Sancan I, (2001) Son ciertas plantas que se utilizan en la gastronomía o en la industria alimenticia debido a que contienen sustancias aromáticas y agradables, que permiten mejorar o obtener el aroma, el sabor e incluso el color deseado en los productos o comidas.



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 MATERIALES

##### 3.1.1 UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la planta de cárnicos de la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

##### LOCALIZACIÓN.

Provincia: Bolívar  
Cantón: Guaranda  
Parroquia: Guanujo  
Sector: Alpachaca Km 3.5 vía Ambato

##### 3.1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA

Parámetro	Valor
Altitud	2779 msnm
Longitud	79° 00 02 " Oeste
Latitud	1°34 15 "sur
Temperatura media anual	15°C
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínimo	12°C
Humedad	75%

Fuente. Estación Meteorológica de Lagucoto (2008).

### **3.1.3 MATERIAL EXPERIMENTAL**

- La carne de res
- Soya texturizada
- Quinoa
- Amaranto.

### **3.1.4 MATERIALES Y EQUIPOS DE PROCESO**

#### **Equipos de la planta de producción**

- Molino de carne
- Balanza eléctrica de 1000 g de capacidad
- Mezcladora
- Cámara de refrigeración y congelación
- Rebanadora
- Empacadora al vacío eléctrico
- Termocupla
- Juego de cuchillos
- Bandejas metálicas
- Mesas de procesamiento
- Canastas para el almacenamiento
- Fundas de empaque polietileno
- Jabones, detergentes y desinfectantes
- Escoba
- Fundas plásticos
- Cámara fotográfica
- Franelas

## **Aditivos**

- Sal de curado (Nitrato de sodio)
- Fosfato
- Eritorbato
- Sal yodada
- Condimentos
- Soya texturizada
- Harinas (quinua, amaranto)

### **3.1.5 MATERIALES DE OFICINA**

- Escritorio
- Hojas de papel
- Libreta de apunte
- Calculadora
- Esferos
- Equipo de computo

## **3.2 MÉTODOS**

### **3.2.1 FACTORES EN ESTUDIO**

FACTOR A: Tipos de proteínas

- A1 Soya texturizada
- A2 Harina de quinua
- A3 Harina de Amaranto

FACTOR B: Porcentaje de proteínas

- B1 3 %
- B2 5 %

Factor C: Temperatura de almacenamiento

- C1 -5°C
- C2 0°C
- C3 5°C

### 3.2.2 TRATAMIENTOS: combinación de AxBxC = 18

Tratamientos	Código	Niveles
T1	A1B1C1	Carne de res 97%, soya texturizada al 3% conservado a -5°C
T2	A1B1C2	Carne de res 97%, soya texturizada al 3% conservado a 0°C
T3	A1B1C3	Carne de res 97%, soya texturizada al 3% conservado a 5°C
T4	A1B2C1	Carne de res 95%, soya texturizada al 5% conservado a -5°C
T5	A1B2C2	Carne de res 95%, soya texturizada al 5% conservado a 0°C
T6	A1B2C3	Carne de res 95%,soya texturizada al 5% conservado a 5°C
T7	A2B1C1	Carne de res 97%, harina de quinua al 3% conservado a -5°C
T8	A2B1C2	Carne de res 97%, harina de quinua al 3% conservado a 0°C
T9	A2B1C3	Carne de res 97%, harina de quinua al 3% conservado a 5°C
T10	A2B2C1	Carne de res 95%, harina de quinua al 5% conservado a -5°C
T11	A2B2C2	Carne de res 95%, harina de quinua al 5% conservado a 0°C
T12	A2B2C3	Carne de res 95%, harina de quinua al 5% conservado a 5°C
T13	A3B1C1	Carne de res 97%, harina de amaranto al 3% conservado a -5°C
T14	A3B1C2	Carne de res 97%, harina de amaranto al 3% conservado a 0°C
T15	A3B1C3	Carne de res 97%, harina de amaranto al 3% conservado a 5°C
T16	A3B2C1	Carne de res 95%, harina de amaranto al 5% conservado a -5°C
T17	A3B2C2	Carne de res 95%, harina de amaranto al 5% conservado a 0°C
T18	A3B2C3	Carne de res 95%, harina de amaranto al 5% conservado a 5°C

### 3.2.3 TIPO DE DISEÑO

Trifactorial	3x2x3x2
Número de tratamiento	18
Número de repeticiones	2
Número de unidades experimentales	36
Peso total	36kg
Peso de la unidad experimental	1kg

### 3.2.4 TIPOS DE ANÁLISIS: según el siguiente detalle.

Análisis de varianza (ADEVA)

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	35
FACTOR A	2
FACTOR B	1
FACTOR C	2
A x B	2
A x C	4
B x C	2
A x B x C	4
ERROR	18

1. Prueba Tukey al 5% para comparar promedio de tratamientos.
2. Prueba Tukey al 5% para comparar factores en estudio, A, B, C e interacciones (A x B, A x C, B x C y A x B x C).
3. Análisis de estadística descriptivas para la pruebas organolépticas.
4. Análisis de Correlación y Regresión simple.
5. Análisis económico en la relación beneficio/costo.

### **3.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS**

#### **3.3.1 ANÁLISIS QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA**

##### **3.3.1.1 DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA**

Según el procedimiento enunciado por Iván Flores del manual de técnicas de laboratorio (1999). La determinación de la capacidad de retención de agua se tomó muestras de la materia prima, utilizado en la elaboración de la torta de carne para hamburguesa.

##### **3.3.1.2 DETERMINACIÓN DE PH**

Según, la norma INEN 783. La determinación del pH. Se realizó tomando muestra de la materia prima utilizado en la elaboración del producto.

##### **3.3.1.3 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ**

Según el procedimiento enunciado por Iván Flores del manual de técnicas de laboratorio (1999). Para realizar estos análisis se tomó muestras de la materia prima utilizada en la elaboración del producto.

#### **3.3.2 ANÁLISIS FÍSICOS DEL PRODUCTO PROCESADO**

##### **3.3.2.1 ORGANOLÉPTICOS**

Las pruebas organolépticas que se evaluaron por catación son las siguientes: apariencia, sabor, aroma y jugosidad según, Wittig E, (1999). Ver Anexo A3. Estas pruebas se realizaron una vez concluida la elaboración del producto y se evaluó en un tiempo de 0, 15 y 30 días. A

continuación se detalla la escala usado para tabular los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos.

### **ESCALA DE DEGUSTACIÓN.**

<b>Referencia del producto</b>	<b>Escala</b>
No consumible	1
Regular	2
Bueno	3
Muy bueno	4
Excelente	5

Fuente: Wittig E, (1995)

### **3.3.3 ANÁLISIS QUÍMICOS DEL PRODUCTO PROCESADO**

#### **3.3.3.1 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PRODUCTO PROCESADO**

Los mejores tratamientos obtenidos se sometieron al análisis bromatológico en el laboratorio de Bromatología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo donde se obtuvo la información nutricional utilizando las siguientes normas de calidad: humedad (Norma INEN 777), Cenizas (Norma (INEN 786), Proteína (Norma INEN 781), Grasa (Norma INEN 778).

### **3.3.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO PROCESADO**

#### **3.3.4.1 RECUENTOS DE BACTERIAS: SALMONELLAS Y COLIFORMES**

Para verificar la ausencia de salmonella en la torta de carne se realizó utilizando el método de cultivo (foodborne bacteria). Para determinar los coliformes totales en el producto, se utilizó la técnica de petrifilm, al comparar los resultados obtenidos, estas se hallan de acuerdo a los



parámetros establecidos por la Norma INEN 0765. Cuyo análisis se realizó en el laboratorio de microbiología de la escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

### **3.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA**

En el proceso de elaboración de la torta de carne para hamburguesa enriquecida con diferentes proteínas vegetales, se desarrollaron los siguientes pasos:

#### **3.4.2 RECEPCIÓN**

La materia prima se adquirió en la planta de cárnicos en la ESPOCH, las mismas que presentaron condiciones de buena calidad como: olor, color y textura, mientras que la quinua y el amaranto se adquirió en la misma institución. En cambio la soya texturizada se compró a la empresa Fabril,

#### **3.4.3 SELECCIÓN**

Se realizó con la finalidad de obtener un producto terminado de calidad. Para lo cual se eliminó las partes no procesables, tanto de la carne como de las proteínas vegetales (Soya texturizada, Quinua, Amaranto).

#### **3.4.4 PESADO**

Se realizó el pesaje de cada uno de las materias primas, aditivos y condimentos utilizando una balanza analítica.

#### 3.4.5 TROCEADO.

Esta práctica se realiza con el fin de obtener una carne magra que permita la fácil introducción en el molino. La carne y la grasa de cerdo seleccionada fueron troceadas utilizando cuchillos en fragmentos de 5 a 10 cm.

La torta de carne deberá poseer un picado grueso para producir una textura fibrosa y desmenuzable. En este procedimiento la necesidad de romper el tejido conectivo hace que sea necesario un picado más intenso.

#### 3.4.6 MOLIDO

El molido de la carne se consiguió utilizando un molino de disco con orificios de 6 mm de diámetro, en la cual se introdujo la carne troceada juntamente con la grasa. Se realizó la molienda de la proteína vegetal: soya texturizada, quinua y amaranto utilizando un molino triturador de granos.

#### 3.4.7 MEZCLADO

Tanto la carne como la grasa se mezclan en una bandeja de acero inoxidable en forma manual; a mitad de este proceso se agrega los ingredientes, como: fosfato eritorbato previamente disueltas en agua, la sal yodada, nitrito, condimento, soya texturizada, las harinas de quinua, amaranto y hielo.

#### 3.4.8 AMASADO

Este proceso se realizó manualmente para eliminar el aire presente en la masa del producto con esto se logró obtener una textura sin presencia de aire.

#### 3.4.9 MOLDEADO

Para el moldeado de la torta de carne para hamburguesa se utilizó una prensa manual, durante este proceso se manipula con mucho cuidado y asepsia para evitar la contaminación bacteriana, hongos y mohos, presentes en el entorno del ambiente de trabajo.

#### 3.4.10 ENVASADO

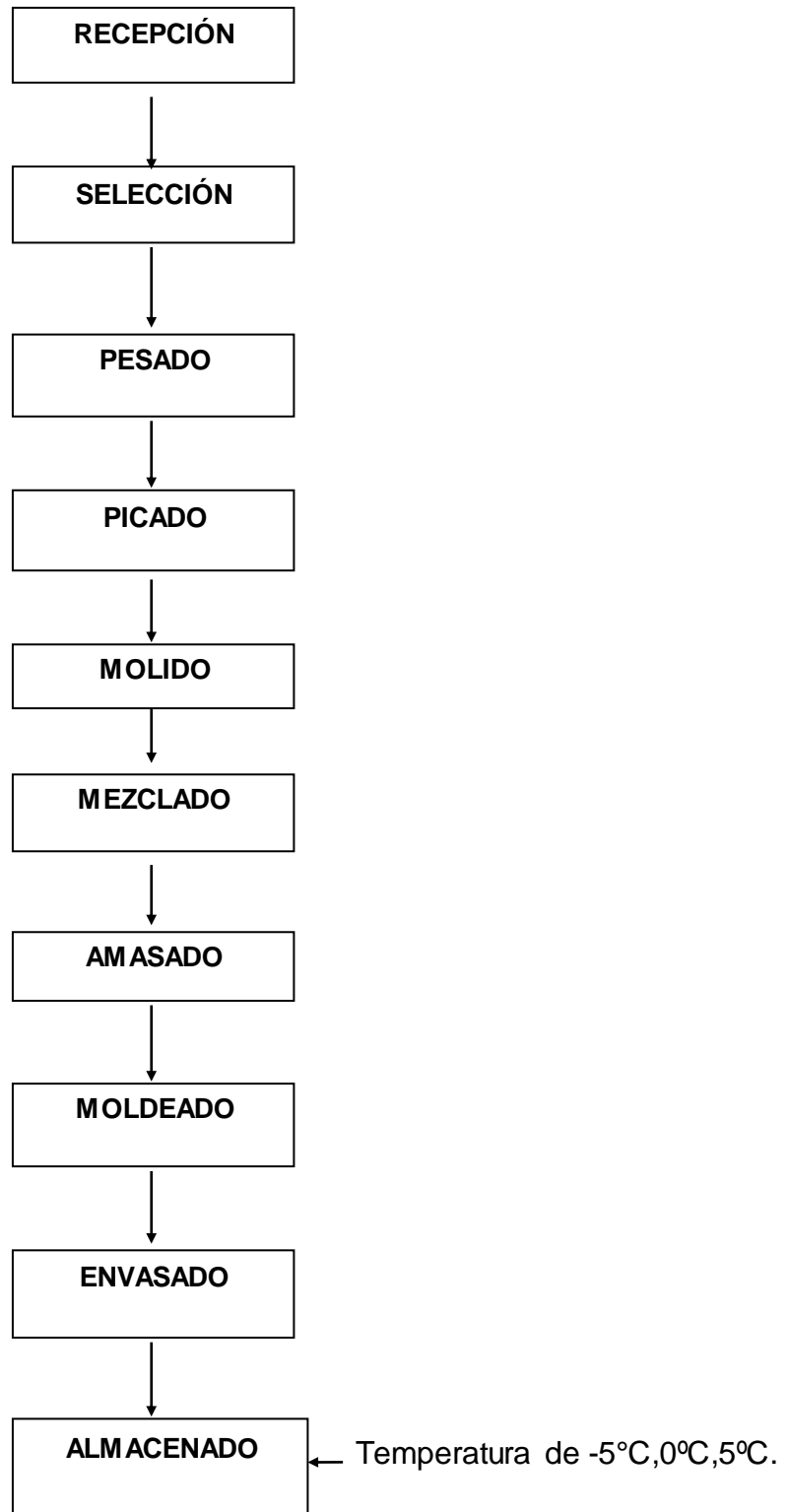
El envasado se realizó en fundas de polietileno, de una cantidad de 125 gramos de cada muestra, la misma se envasó al vacío utilizando la selladora eléctrica. El material utilizado para este fin no provoca reacciones al entrar en contacto directo con el producto que se envasa y permite la fácil extracción del aire del interior del envase generando un ambiente propicio para su conservación, por ende facilitando mayor vida del producto, además facilita un sellado adecuado.

#### 3.4.11 ALMACENADO.

Finalmente la torta de carne es conservada a una temperatura entre  $-5^{\circ}\text{C}$ , a  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $5^{\circ}\text{C}$ , para posteriormente realizar el análisis organoléptico, microbiológico a los 0, 15 y 30 días, de los mejores tratamientos los análisis bromatológicos posteriores de su elaboración.

### 3.5 DIAGRAMA DE FLUJO

Gráfico N° 1. ELABORACIÓN DE TORTAS DE CARNE BOVINA



## IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN

### 4.1 ANÁLISIS QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA

En esta investigación se evaluaron los siguientes datos:

#### 4.1.1 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA CARNE BOVINA.

**Cuadro N° 1.** VALORES DE CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA

Materia Prima	Retención de agua (%)			
	R1	R2	R3	Promedio
Carne de bovina	60.5	62.9	62.4	61.9

La capacidad de retención de agua en la materia prima analizada (carne bovina) corresponde a un promedio del 61.9 %, tal como indica en el cuadro N° 1, esta capacidad de retención depende de la expansión del gel, mientras mayor sea el número de interacciones entre las moléculas de las proteínas miofibrilares menor será la capacidad de retención de agua. De acuerdo a Lawrie R, (1996) manifiesta que un promedio de capacidad de retención de agua del 70% que indica un nivel de contenido proteico y de madures aceptable.

De ser necesario se puede añadir agua o hielo durante el procesamiento en la torta de carne para hamburguesa para mejorar los procesos, con la finalidad de suavizar la textura de los productos bajos en grasa, reducir el aumento de la temperatura al emulsificar la pasta o preparar la mezcla.

#### 4.1.2 CONTENIDO DE ACIDÉZ DE LA CARNE BOVINA

**Cuadro N° 2. VALORES DE ACIDEZ DE LA CARNE DE BOVINO.**

Materia Prima	Acidez (%)			
	R1	R2	R3	Promedio
Carne de bovina	0.02	0.02	0.04	0.03

Al realizar el análisis de la carne de res utilizada en la presente investigación se obtiene una acidez promedio de 0.03%, como indica en el cuadro N° 2, la misma que se encuentra dentro del límite mínimo contemplado. Lo que señala Sanz, C. (1967), Principalmente el ácido láctico se encuentra constantemente en el músculo en pequeñas cantidades comprendidas entre 0.03% y 0.06%, este análisis es importante toda vez que alto contenido de acidez darán una explicación de carnes rígidas, además la presencia de ácido láctico es muy importante, cuya acumulación permite la rigidez muscular, durante el oreo que sufre la carne después del sacrificio del animal, el ácido láctico proporciona sabor a la carne e impide la alteración de su calidad, durante algunas horas.

#### 4.1.3 CONTENIDO DEL pH DE LA CARNE BOVINA

**Cuadro N° 3. VALORES DE pH DE LA CARNE BOVINA.**

Materia prima	pH			
	R1	R2	R3	Promedio
Carne bovina	5.6	5.8	6.0	5.8
	Temperatura (°C)			
	17	17.4	17.6	17.3

Al realizar el análisis del cuadro N° 3 del pH de la carne res cruda se obtiene un resultado de 5,8 de promedio se realizó la comparación de acuerdo con la Norma INEN 783 el pH es de 6. La determinación del pH

es importante puesto que un pH alto favorece al desarrollo de los microorganismos, mientras que un pH bajo frena y a veces actúa selectivamente, permitiendo, únicamente el desarrollo de las levaduras.

## **4.2 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO PROCESADO**

La finalidad de esta investigación es satisfacer los gustos y preferencias de los consumidores en lo referente a la alimentación relacionada con la preparación de las comidas rápidas.

Las generaciones más jóvenes prefieren el consumo de comidas rápidas debido a las exigencias de sus trabajos. Estos productos son las denominadas hamburguesas, en las cuales se enfoca la presente investigación con la finalidad de mejorar la calidad nutritiva de la torta de carne que se coloca entre las 2 rodajas de pan. Pretendiendo alcanzar a través de la adición de soya texturizada, harina de quinua y amaranto en diferentes porcentajes, las mismas que se conservan a diferentes temperaturas de almacenamiento.

Uno de los aspectos más importantes en la elaboración de tortas de carne. A más de los análisis químicos y bromatológicos en el producto terminado, es la obtención de información sobre los gustos y preferencias que poseen los potenciales consumidores (jóvenes, niños) del producto elaborado, las mismas que se determinan a través de las pruebas de evaluación sensorial, el alimento es el conjunto de sensaciones experimentadas por una persona cuando lo ingiere, las cuales se relacionan con los órganos de los sentidos determinando la apariencia del producto, sabor, aroma, jugosidad.

Estos atributos influyen en la decisión del consumidor en el momento de elegir un producto. Así, las demandas de los consumidores plantean a la industria alimenticia el desafío de ofrecer productos diferenciados por su

calidad y con características orientadas según las preferencias de la población.

El análisis sensorial se realizó con un panel de catadores semi entrenados quienes juzgaron con objetividad y seriedad la sensación del producto, por medio de los órganos de los sentidos cada uno de los diferentes tratamientos en un horario establecido que no influya la comida que se ingiere con anterioridad a las pruebas.

#### 4.2.1 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA TORTA DE CARNE

##### 4.2.1.1 APARIENCIA

La apariencia de la torta de carne para hamburguesa elaborada con diferentes niveles de proteína de soya texturizada al inicio alcanzó una media 3,12 puntos, con un coeficiente de variación de 10,06 % (cuadro N° 4). Al someter al análisis de varianza, no se pudo encontrar diferencia estadística significativa, por lo tanto no es necesario realizar la prueba de Tukey.



**Cuadro N° 4.** ADEVA DE LA APARIENCIA DE LA TORTA DE CARNE A 0 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 %.

F. Var	GL	S.C	C.M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	3,27					
Factor A	2	0,03	0,02	0,16	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,00	0,00	0,00	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,28	0,14	1,43	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,18	0,09	0,92	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,41	0,10	1,03	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,08	0,04	0,42	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,52	0,13	1,31	2,93	4,58	ns
Error	18	1,77	0,10	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			10,06				
Media			3,12				

ns = no significativo

**Cuadro N° 5.** ADEVA DE LA APARIENCIA DE LA TORTA DE CARNE A LOS 15 DÍAS, DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 %.

F. Var	GL	S.C	C.M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	4,51					
Factor A	2	1,01	0,51	6,59	3,55	6,01	**
Factor B	1	0,23	0,23	3,04	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,37	0,19	2,43	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,09	0,05	0,61	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,68	0,17	2,22	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,68	0,34	4,44	3,55	6,01	*
Int ABC	4	0,04	0,01	0,13	2,93	4,58	ns
Error	18	1,39	0,08	1,00	2,22	3,13	
CV %			8,54				
Media			3,25				

ns = no significativo \* = significativo

Como se indica en el cuadro N° 5 que corresponde al análisis de varianza de la variable apariencia de la torta de carne para hamburguesa a los 15 días se determina que el factor A es altamente significativa, la interacción BxC hay una diferencia significativa, mientras que los factores B, C y las interacciones AxB, AxC, AxBxC no se encuentra diferencia significativas, con una coeficiente de variación de 8,54 %.

Esto se deba a que las composiciones físico, químico de cada uno de los tipos de proteína vegetal y las harinas son diferentes., que influyen en la apariencia de la torta de carne.

**Cuadro N° 6. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA LA APARIENCIA DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, A LOS 15 DÍAS.**

<b>Factor A</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
A1	3,48	a
A2	3,11	b
A3	3,15	b

Como se muestra el cuadro N° 6, la torta de carne al aplicar la proteína vegetal que es la soya texturizada obtuvo una mejor apariencia haciendo que se diferencie significativamente del resto de tratamientos, según la prueba de Tukey al 5%. Los mismos que alcanzaron puntaje de 3,48 que ubica en una calificación entre buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3. El menor valor estadísticamente es el tratamiento A2, que es quinua con puntaje de 3,11 este puntaje bajo se debe a que este producto dispone una sustancia que da una sensación de amargo debido a que en su estructura quedan partículas de saponina, identificándose con mayor claridad que no posee una aceptación considerable por parte de los catadores, Martínez J, (2005). Esto se deba a que la soya texturizada al elaborar la torta de carne obtuvo una buena

aceptación por parte de los catadores por sus características organolépticas.

Esta diferencia significativa en la apariencia se debe a que las proteínas afectan las propiedades perceptibles por los sentidos; como: aspecto, color, sabor, sensación al paladar y textura de los alimentos. Estos constituyen atributos vitales que determinan la aceptación por parte del consumidor, Sipos E, (2001).

**Cuadro N° 7. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA LA APARIENCIA DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 % A LOS 15 DÍAS Y CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS.**

<b>Int BC</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
B1C1	3,50	a
B1C2	3,00	b
B1C3	3,48	ab
B2C1	3,22	ab
B2C2	3,07	ab
B2C3	3,22	ab

El análisis que muestra en el cuadro N° 7 indica que existe una diferencia significativa al aplicar el 3% de soya texturizada y 97% de carne de res a una temperatura de -5°C obtuvo una mejor apariencia lo que hace diferenciar de los otros tratamientos en estudio de acuerdo a Tukey al 5%, los mismo que alcanzaron un puntaje de 3.50 que corresponde a una calificación de buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

Esto es debido a que este tratamiento elaborado con la proteína vegetal (soya texturizada) tiene una capacidad de retención de agua, y es emulsificante, y la temperatura de almacenamiento del producto terminado es adecuada que no altera la composición física y química.

**Cuadro N° 8.** ADEVA DE LA APARIENCIA DE LA TORTA DE CARNE A LOS 30 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 %.

F. Var	GL	S.C	C.M	F. TAB			
				F. Cal	0.05	0.01	
Total	35	5,09					
Factor A	2	0,89	0,44	3,11	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,16	0,16	1,12	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,19	0,09	0,65	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,01	0,00	0,02	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,32	0,08	0,55	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,03	0,01	0,09	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,94	0,23	1,64	2,93	4,58	ns
Error	18	2,57	0,14	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			12,81				
Media			2,95				

ns = no significativo

Analizando el cuadro N° 8 que corresponde al análisis de la varianza de la variable apariencia de la torta de carne al tiempo de conservación de 30 días de la fase experimental se puede determinar que los factores A, B, C para la interacción de AxB, AxC, BxC, AxBxC, no existen diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 12,81%. Por tal razón no se realiza la prueba de Tukey.

#### 4.2.1.2 AROMA

**Cuadro N° 9.** ADEVA PARA LA VARIABLE AROMA DE LA TORTA DE CARNE A 0 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S.C	C.M	F. TAB			
				F. Cal	0.05	0.01	
Total	35	7,29					
Factor A	2	2,01	1,00	8,56	3,55	6,01	**
Factor B	1	0,81	0,81	6,91	4,41	8,29	*
Factor C	2	0,23	0,12	0,99	3,55	6,01	ns
Int AB	2	1,61	0,80	6,85	3,55	6,01	**
Int AC	4	0,09	0,02	0,18	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,15	0,08	0,66	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,28	0,07	0,60	2,93	4,58	ns
Error	18	2,11	0,12	1,00	2,22	3,13	
CV %			12,45				
Media			2,75				

ns = no significativo \* = significativo \*\* = altamente significativo

En el cuadro N° 9, se puede observar los resultados experimentales sobre el análisis de varianza de la variable aroma en la torta de carne fresca identificándose diferencias altamente significativas, y la interacción AxB y diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) para el factor B, mientras para el factor C y la interacción AxC, BxC y AxBxC no existe diferencia significativa, con una coeficiente de variación de 12,45%.

Esto se debe a que la composición física y químico de cada uno de estos tipos de harinas son diferentes, que influyen en la aroma de la torta de carne.

**Cuadro N° 10.** SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA EL AROMA DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 % A LOS 0 DÍAS.

Factor A	Media	Rango	Factor B	Media	Rango
A1	3,00	a	B1	2,90	a
A2	2,43	c	B2	2,60	b
A3	2,82	b			

El análisis que indica en el cuadro N° 10 existe diferencia de altamente significativa al aplicar la soya texturizada 3% y 97% de carne de res se obtuvo un mejor aroma , hace que se diferencie de los otros tratamiento en estudio de acuerdo a Tukey al 5%, los mismos que alcanzaron un puntaje de 3,00 y 2,90 que corresponde a una calificación de buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

Esto se debe a que la soya texturizada contiene una aroma agradable diferenciándose de otras harinas y por la aplicación de porcentajes de proteína vegetal en este tipo de producto procesado.

**Cuadro N° 11.** SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA EL AROMA DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5 % A LOS 0 DÍAS

Int AB	Media	Rango
A1B1	3,10	a
A1B2	2,90	a
A2B1	2,02	b
A2B2	2,85	a
A3B1	2,68	a
A3B2	2,95	a

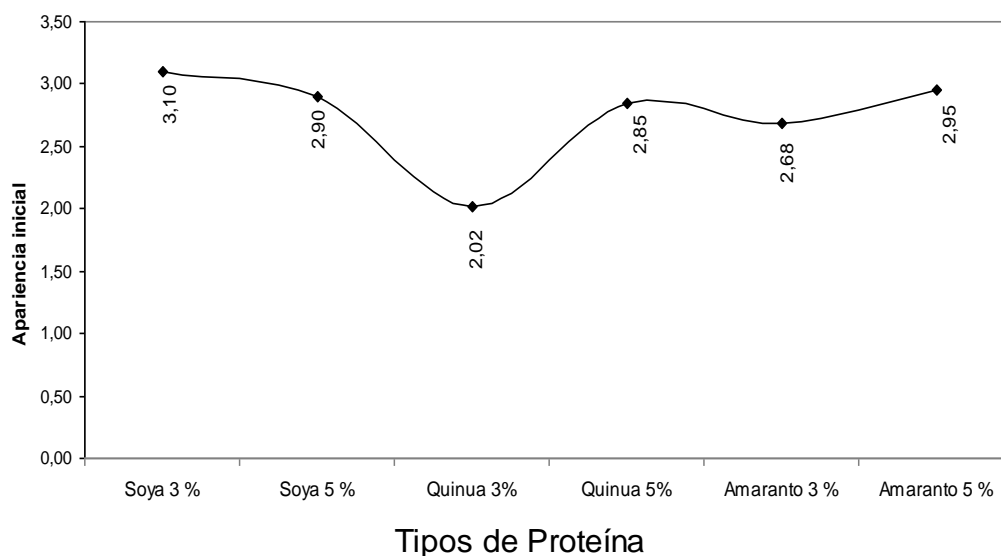
Al analizar el cuadro N° 11 indica la interacción de AxB que es soya texturizada y el porcentaje del 3% de proteína se obtuvo un mejor aroma

que hace que se diferencie de los otros tratamiento de acuerdo a Tukey los mismos, que alcanzaron un puntaje de 3,10 que corresponde una calificación de buena y muy buena según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

El aroma por la sensación olfativa que se experimenta con los materiales volátiles que se desprenden de la carne los cuales son captados por las células que recubren la nariz, los componentes que dan el aroma de especie está dado por compuestos existentes en la grasa que se volatiliza al calentarse la carne, Forrest J, (1979).

Mientras al aplicar la harina de quinua al 3% alcanza un puntaje de 2,02 que significa un aroma no de buena aceptación, aduciendo la presencia de la saponina que da un aroma un poco picante, Estrella E, (1990), tal como indica el grafico N° 2

**Gráfico N° 2. COMPORTAMIENTO DEL AROMA DE LA TORTA DE CARNE DE HAMBURGUESA EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS Y NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL TEXTURIZADA**



**Cuadro N° 12.** ADEVA PARA LA VARIABLE AROMA DE LA TORTA DE CARNE A LOS 15 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S.C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	8,83					
Factor A	2	1,82	0,91	5,04	3,55	6,01	*
Factor B	1	0,16	0,16	0,89	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,69	0,34	1,90	3,55	6,01	ns
Int AB	2	1,13	0,56	3,12	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,59	0,15	0,82	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,65	0,32	1,79	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,55	0,14	0,76	2,93	4,58	ns
Error	18	3,25	0,18	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			13,93				
Media			3,05				

ns = no significativo      \* = significativo

Como se puede observa en el cuadro N° 12 que corresponde al análisis de varianza de la variable aroma a los 15 días de almacenado la torta de carne para hamburguesa se determinó que el factor A presenta diferenciación significativa, mientras que el factor B, C y la interacción AxB, AxC, BxC, AxBxC no son significativos, con una coeficiente de variación de 13,93 %.

Esto se debe a que la composición física y química de cada tipo de harina es diferente; que influye en la aroma de la torta de carne.



**Cuadro N° 13.** SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA EL AROMA DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, 3 Y 5 % A LOS 15 DÍAS.

Factor A	Media	Rango
A1	3,33	a
A2	2,78	b
A3	3,03	ab

Al analizar el cuadro N° 13. Existe diferencia significativo en el factor A al aplicar soya texturizada obtuvo una mejor aroma, que se diferencia de los otros tratamientos en estudio de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% , los mismos que alcanzó un puntaje de 3,33 que corresponde a una calificación de buena y muy buena según la escala de Wittig E, (1999), ver Anexo N°3 , al aplicar la harina de quinua para elaborar la torta de carne obtuvo una calificación bajo esto se debe a la presencia de saponina que contiene este producto que hace menos aromática.

**Cuadro N° 14.** ADEVA PARA LA VARIABLE AROMA DE LA TORTA DE CARNE A LOS 30 DÍAS DE ALMACENAMIENTO, A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	8,97					
Factor A	2	0,45	0,22	0,80	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,03	0,03	0,10	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,29	0,15	0,52	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,18	0,09	0,32	3,55	6,01	ns
Int AC	4	2,35	0,59	2,11	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,44	0,22	0,79	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,23	0,06	0,21	2,93	4,58	ns
Error	18	5,01	0,28	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			19,18				
Media			2,75				

ns = no significativo

Al analizar el cuadro N° 14, indica que a los 30 días de almacenamiento del producto terminado de nuestro estudio no presentó diferencia significativa para ningunos de los factores, ni para las interacciones en estudio. Con una coeficiente de variación de 19,18%.

#### 4.2.1.3 SABOR

**Cuadro N° 15.** ADEVA PARA LA VARIABLE SABOR DE LA TORTA DE CARNE A 0 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	5,52					
Factor A	2	0,35	0,17	0,87	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,54	0,54	2,68	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,15	0,08	0,38	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,09	0,05	0,23	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,18	0,05	0,23	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,04	0,02	0,09	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,57	0,14	0,71	2,93	4,58	ns
Error	18	3,61	0,20	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			14,63				
Media			3,06				

ns = no significativo

Al analizar el cuadro N° 15 que corresponde al análisis de varianza del variable sabor de la torta de carne al tiempo cero de la fase experimental se determina que los factores en estudio ni para las interacciones no existen diferencia significativa. Con una coeficiente de variación de 14,63%.

**Cuadro N° 16.** ADEVA PARA LA VARIABLE SABOR DE LA TORTA DE CARNE A LOS 15 DÍAS DE ALMACENAMIENTO, A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	8,76					
Factor A	2	1,19	0,60	4,06	3,55	6,01	*
Factor B	1	0,00	0,00	0,03	4,41	8,29	ns
Factor C	2	2,61	1,31	8,90	3,55	6,01	**
Int AB	2	0,87	0,44	2,97	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,89	0,22	1,52	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,23	0,11	0,77	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,33	0,08	0,57	2,93	4,58	ns
Error	18	2,64	0,15	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			12,51				
Media			3,06				

ns = no significativo      \* = significativo      \*\* = altamente significativo.

En el cuadro N° 16 se puede observar los resultados experimentales sobre el análisis de varianza de la variable sabor de la torta de carne a los 15 días identificándose diferencias altamente significativa, para el factor C y significativo para el factor A, mientras en el factor B, la interacción AxB, AxC, BxC y AxBxC no presenta diferenciaciones significativas, con una coeficiente de variación de 12,51%.

Esto se debe a que la composición física y química de cada uno de estos tipos de harinas son diferentes, que influyen en el sabor de la torta de carne.

**Cuadro N° 17. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA EL SABOR DE LA TORTA DE CARNE CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, A LOS 15 DÍAS.**

<b>Factor A</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
A1	3,32	a
A2	2,96	ab
A3	2,91	b

Al analizar el cuadro N° 17, el mejor sabor de la torta de carne para hamburguesa fue al aplicar la soya texturizada con el cual se alcanzó un valor de 3,32 puntos, y según la prueba de Tukey al 5%, que corresponde a una calificación de buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

El sabor de la torta de carne depende de la sensación gustativa de las 4 sensaciones básicas; salado, dulce, agrio y amargo, las cuales son percibidas por las terminales nerviosas de la lengua creando un sabor agradable. Forrest J (1979).

**Cuadro N° 18. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY PARA EL SABOR DE LA TORTA DE CARNE ALMACENADA A TEMPERATURAS DE -5, 0 Y 5 ° C, A LOS 15 DÍAS**

<b>.Factor C</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
C1	3,29	a
C2	2,68	c
C3	3,21	b

Al analizar el cuadro N° 18, y según la prueba de Tukey al 5%, al almacenar la torta de carne para hamburguesa a una temperatura de – 5°C. Alcanzó un puntaje de 3,29 que equivale a una calificación entre buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

Esto se debe que mientras la temperatura de almacenamiento es inferior a -5°C tiene una capacidad de retención de agua y proteínas, el mismo no altera las características organolépticas, Según Barco .A,(2008).

**Cuadro N° 19.** ADEVA PARA LA VARIABLE SABOR DE LA TORTA DE CARNE A LOS 30 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	9,76					
Factor A	2	0,80	0,40	1,17	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,75	0,75	2,18	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,64	0,32	0,94	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,38	0,19	0,55	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,11	0,03	0,08	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,26	0,13	0,38	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,62	0,16	0,45	2,93	4,58	ns
Error	18	6,19	0,34	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			21,54				
Media			2,72				

ns = no significativo.

En el cuadro N° 19, que corresponde al análisis de la varianza del variable sabor de la torta de carne al tiempo de 30 días de almacenamiento, se puede determinar que el factor A, B, C y para la interacción AxB, AxC, BxC, AxBxC no existen diferencias significativas y el coeficiente de variación es 21,54%.

#### 4.2.1.4 JUGOSIDAD.

Price J. (1979) Manifiesta que la jugosidad está íntimamente relacionada con el contenido de grasa, al parecer por la liberación de suero y el efecto de la capacidad de retención de agua que se absorbe con la presión de la masticación.

**Cuadro N° 20.** ADEVA PARA LA VARIABLE JUGOSIDAD DE LA TORTA DE CARNE A 0 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0,05	0,01	
Total	35	5,44					
Factor A	2	0,40	0,20	1,17	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,47	0,47	2,72	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,68	0,34	1,99	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,24	0,12	0,69	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,24	0,06	0,34	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,22	0,11	0,65	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,12	0,03	0,17	2,93	4,58	ns
Error	18	3,08	0,17	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			14,02				
Media			2,95				

ns = no significativo.

Analizando el cuadro N° 20 que corresponde al análisis de la varianza de la variable jugosidad de la torta de carne al tiempo 0 días de la fase experimental se puede determinar el factor A, B, C y para la interacción AxB, AxC, BxC, AxBxC no existe diferencia significativa. Y el coeficiente de variación del mismo es 14,02%.

Como no existe diferencia significativa no se realiza la prueba de comparación de medidas, según tukey al 5%.

**Cuadro N° 21.** ADEVA PARA LA VARIABLE JUGOSIDAD DE LA TORTA DE CARNE A LOS 15 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0.05	0.01	
Total	35	8,54					
Factor A	2	0,50	0,25	1,32	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,03	0,03	0,17	4,41	8,29	ns
Factor C	2	3,08	1,54	8,07	3,55	6,01	**
Int AB	2	0,42	0,21	1,09	3,55	6,01	ns
Int AC	4	0,86	0,21	1,13	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,01	0,01	0,03	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	0,21	0,05	0,28	2,93	4,58	ns
Error	18	3,43	0,19	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			13,27				
Media			3,29				

ns = no significativo      \*\* = altamente significativo.

Al analizar el cuadro N° 21 que corresponde al análisis de varianza de la variable jugosidad de la torta de carne al tiempo de 15 días se puede determinar que el factor C presentó una diferencia altamente significativa, mientras que el factor A y B y la interacción AxB, AxC, BxC, AxBxC no presenta diferencia significativa, con un coeficiente de variación del mismo es 13.27%.

Esto se debe a que las composiciones físicas, químicas de cada uno de proteína vegetal (harinas) son diferentes, que influye en la jugosidad de la torta de carne.

**Cuadro N° 22.** COMPORTAMIENTO DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESAS ELABORADAS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNA TEXTURIZADA Y ALMACENADA A DIFERENTES TEMPERATURAS LOS 15 DÍAS -5°C, 0°C, 5°C.

<b>Factor C</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
C1	3,58	a
C2	2,89	c
C3	3,40	b

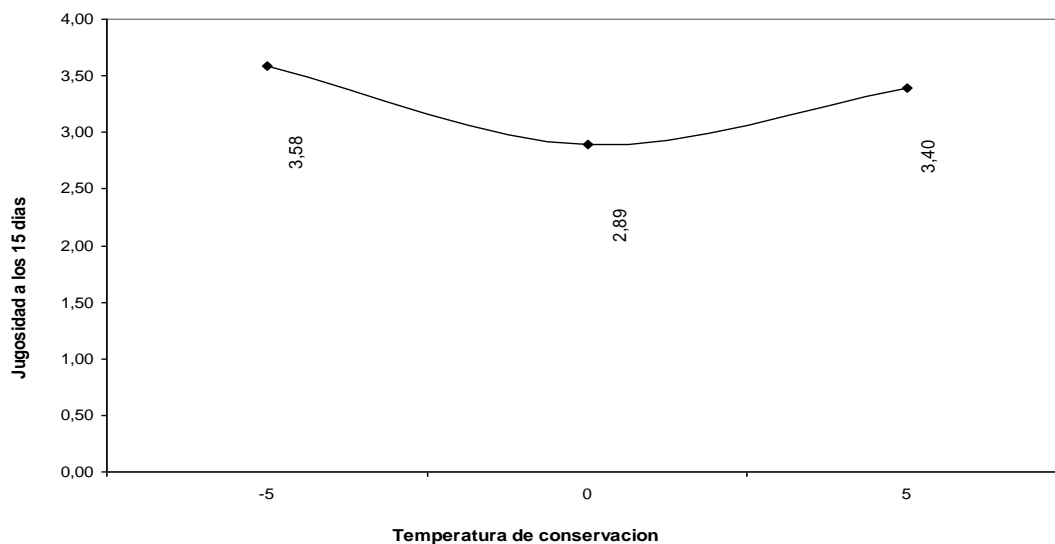
Al analizar el cuadro N° 22 y según la prueba de Tukey al 5%, almacenado a -5°C la torta de carne para hamburguesa, alcanzó un puntaje de 3,58 que equivale a una calificación entre buena y muy buena, según la escala de Wittig E, (1991), ver Anexo N° 3.

Esto se debe a que la temperatura de almacenamiento inferior a -5°C tiene una capacidad de retención de agua y proteína, el mismo no altera las características organolépticas presentes.

Barco A, (2008). Manifiesta que se puede evitar durante el almacenamiento de los productos cárnicos de la multiplicación de microorganismo putrefactores; para lograr esto, durante largos períodos de tiempo, se requieren temperaturas por debajo del rango de -1°C a -15°C, en los productos cárnicos frescos y embutidos se pueden conservar por largos periodos, hasta un año, por medio del proceso de congelación. El proceso de congelación propiamente dicho no modifica el color, sabor, olor o jugosidad de los productos cárnicos después de la cocida. La congelación y el almacenamiento frigorífico adecuada no modifican el valor nutritivo en los productos cárnicos, tal como indica el gráfico N° 3.



**Gráfico N° 3.** COMPORTAMIENTO DE LA JUGOSIDAD DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA EN FUNCIÓN DE LOS TIPOS Y NIVELES DE PROTEÍNA VEGETAL A LOS 15 DÍAS.



**Cuadro N° 23.** ADEVA PARA LA VARIABLE JUGOSIDAD DE LA TORTA DE CARNE A LOS 30 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -5°C, 0°C, 5°C CON SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO, AL 3 Y 5%.

F. Var	GL	S. C	C. M	F. TAB			
				F. Cal	0.05	0.01	
Total	35	8,96					
Factor A	2	0,30	0,15	0,66	3,55	6,01	ns
Factor B	1	0,20	0,20	0,88	4,41	8,29	ns
Factor C	2	0,06	0,03	0,12	3,55	6,01	ns
Int AB	2	0,39	0,20	0,86	3,55	6,01	ns
Int AC	4	1,67	0,42	1,82	2,93	4,58	ns
Int BC	2	0,50	0,25	1,09	3,55	6,01	ns
Int ABC	4	1,72	0,43	1,88	2,93	4,58	ns
Error	18	4,13	0,23	1,00	2,22	3,13	ns
CV %			16,49				
Media			2,90				

ns = no significativo

El cuadro N° 23, que corresponde al análisis de la varianza de la variable de jugosidad de la torta de carne al tiempo 30 días de la fase experimental se puede determinar el factor A, B, C y para la interacción AxB, AxC, BxC, AxBxC no existe diferencia significativa. Analizando el coeficiente de variación del mismo es 16,49%. Por lo tanto, al no existir diferencia significativa no se aplica la prueba de tukey al 5%.

#### **4.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICOS DE TORTA DE CARNE CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNAS VEGETALES CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS.**

**Cuadro N° 24.** ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESIÓN SIMPLE DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA TORTA DE CARNE CON DIFERENTES PROCENTAJES DE PROTEINAS VEGETALES, CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS.

<b>Variable Independiente</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Correlación</b>	<b>Determinación</b>	<b>Regresión</b>
Apariencia	Sabor	0,502	25,220	0,695
	Aroma	0,218	4,733	0,289
	Jugosidad	0,152	2,301	0,201

ns = no significativo      \*\* = altamente significativo.

El cuadro N° 24, indica que el sabor de la torta de carne está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de la apariencia de la misma a una regresión lineal, se puede observar que el 25,22% de sabor depende de la apariencia del producto final, se puede manifestar que por cada puntaje adquirido en la apariencia de la torta de carne para hamburguesa, el sabor mejora en 0,695 puntos.

En cuanto al aroma de la torta de carne, se puede manifestar que no está relacionada significativamente de la apariencia ( $P > 0,05$ ) de la misma manera se puede manifestar que el 4,47% de aroma depende de cada punto de apariencia el aroma incrementa en 0,289 puntos.

La torta de carne presentó una jugosidad que está relacionado de la apariencia ( $P < 0,05$ ) además la jugosidad apenas depende del 2,3% de la apariencia y finalmente se puede manifestar que por cada puntaje asignado a la apariencia, la jugosidad mejora en 0,201 puntos.

#### **4.4 ANÁLISIS QUÍMICO DEL PRODUCTO PROCESADO**

##### **4.4.1 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

La composición bromatológica de un alimento representa uno de los aspectos más sobresalientes de calidad, de un producto terminado, en virtud de que este factor está directamente relacionado con el contenido de nutrientes, por lo cual se espera que el producto realizado para la investigación, sea preferido por parte del consumidor, considerando que este es producto en donde se incluye nuevas materias primas diferentes a las tradicionales. Además se espera que esta pueda competir en calidad, con otros productos similares que actualmente se expenden en el mercado.

A través de las cataciones y los resultados estadístico se obtuvo el mejor tratamiento A1B1C1 que corresponde al 3% de soya texturizada 97% de carne de res a una temperatura de almacenamiento  $-5^{\circ}\text{C}$  y seguidos por los otros tratamientos A2B1C1, A3B1C1, que corresponde 3% de quinua y 3% de amaranto con 97% de carne de res almacenadas a  $-5^{\circ}\text{C}$ , y de éstos se hizo el análisis bromatológico, tal como se detalla en el cuadro N° 25.

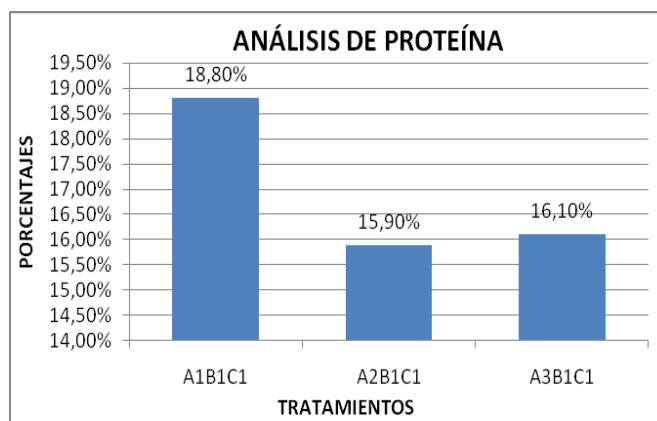
**Cuadro N° 25. ANÁLISIS QUÍMICOS DEL PRODUCTO PROCESADO.**

Producto	Porcentaje de sustitución	Tratamiento	Proteína (%)	Humedad (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)
Soya	3%	A1B1C1	18.80	58.32	13.99	8.90
Quinoa	3%	A2B1C1	15.90	58.20	17.55	8.26
Amaranto	3%	A3B1C1	16.10	60.01	15.82	7.65

Elaborado: Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección ESPOCH. (2009)

#### 4.4.1.1 ANÁLISIS DE PROTEÍNA

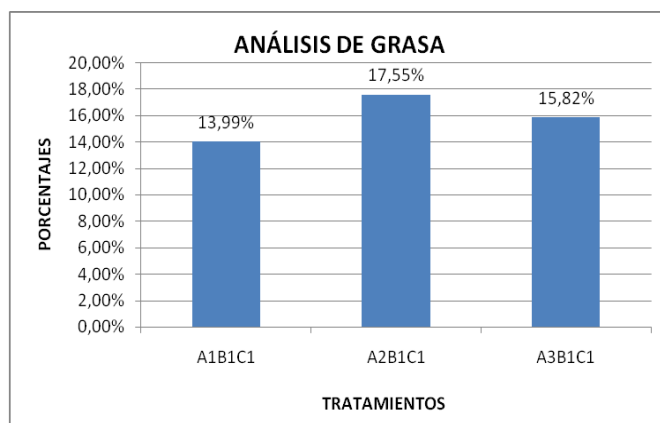
**Gráfico N° 4. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PROTEÍNA DEL PRODUCTO TERMINADO.**



El gráfico N° 4, indica que la torta de carne al añadir soya texturizada posee un 18,80% de proteína, mientras que los tratamientos de quinoa y amaranto presentan 15,90% y de 16,10% de proteína respectivamente, ver (Anexo N° 4). El producto por ser rico en proteína es indispensable para el crecimiento, las defensas y la regeneración de los tejidos, <http://www.aces.uiuc.edu/asamex/proteina.html>. (2001).

#### 4.4.1.2 ANÁLISIS DE GRASA.

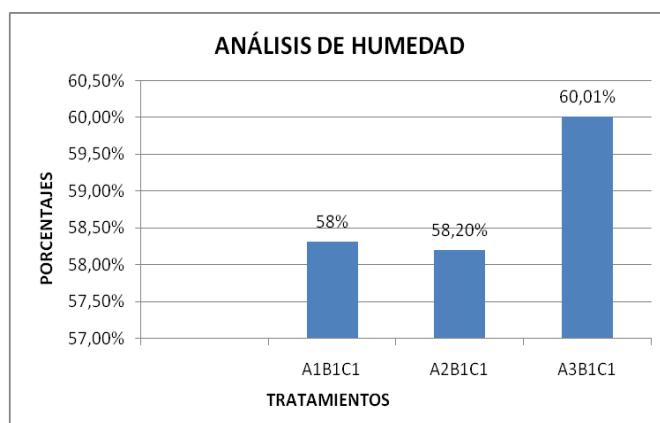
**Grafico N° 5. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA EN EL PRODUCTO TERMINADO.**



Al analizar los gráficos N° 5, la mayor cantidad de grasa en la carne es saturada, todos los tratamientos analizados cumplen con la Norma INEN 778, indica que el contenido máximo de grasa debe ser del 25%, para estos tipos de productos. Al analizar en las tortas de carne el contenido de grasa se determinó con la sustitución del 3% de soya texturizada y 97% de carne de res, la misma posee 13,99 % de grasa seguido por amaranto y quinua con 17,55% y 15,82% de grasa respectivamente, ver (Anexo N° 4).

#### 4.4.1.3 CONTENIDO DE HUMEDAD

**Gráfico N° 6. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL PRODUCTO.**

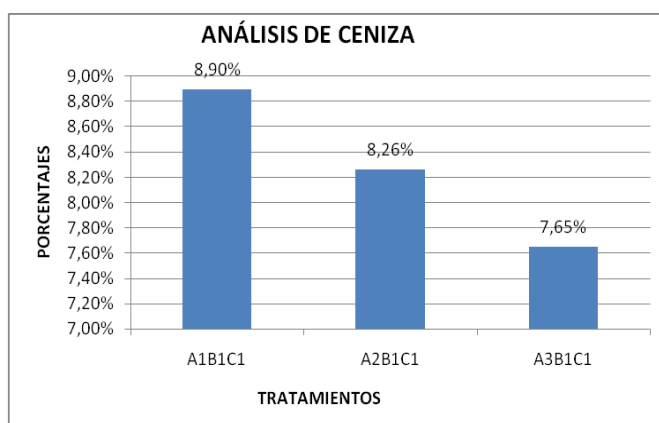


Los gráficos N° 6, indican que los tratamientos escogidos para el análisis presentan porcentajes de humedad inferiores al 60,01%, ver (Anexo N° 4) inferior al establecido para estos tipos de productos. Este factor puede influir durante la degustación del producto.

Con respecto al porcentaje de humedad, se dice que un producto cárnico debería contener un 64% de agua con respecto al peso total de la carne, la cual se encuentra ligada estableciendo puentes de hidrógeno con los grupos hidrófila cargados principalmente de proteínas, Forrest J, (1979).

#### 4.4.1.4 CONTENIDO DE CENIZA.

**Gráfico N° 07. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE CENIZA DEL PRODUCTO.**



Al analizar el gráfico N° 7 nos indica el contenido de sustancia minerales o cenizas la torta de carne para hamburguesas tiene un porcentaje de 8,90% ver (Anexo N° 4) siendo este el más alto de los tratamientos analizados, el mismo está sobre el margen permitido por la norma INEN 786.

#### 4.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO PROCESADO

No cabe duda que todos los parámetros estudiados son parte de todo lo que define la calidad de un producto de consumo humano y deben ser prolijamente analizados, más aún si son alimentos que de por sí pueden ser propensos a la contaminación o ataque bacteriano, lo cual, sin lugar a duda, limita la preferencia del consumidor.

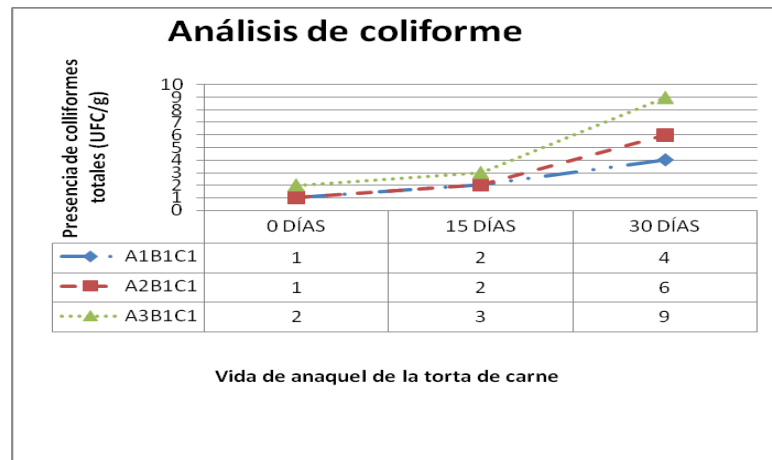
A través de las cataciones y los resultados estadístico se obtuvo el mejor tratamiento A1B1C1 que corresponde al 3% de soya texturizada 97% de carne de res a una temperatura de almacenamiento  $-5^{\circ}\text{C}$ , y los otros tratamiento como es, A2B1C1, A3B1C1, que corresponde 3% de quinua y 3% amaranto con 97% de carne de res a  $-5^{\circ}\text{C}$  de almacenamiento. Se realiza el análisis microbiológico respectivamente. Estos resultados se detallan en el cuadro N° 26.

**Cuadro N° 26. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO PROCESADO.**

Producto	Porcentaje de sustitución	Tratamiento	0 días	15 días	30 días
Soya	3%	A1B1C1	1	2	4
Quinua	3%	A2B1C1	1	2	6
Amaranto	3%	A3B1C1	2	3	9

La condición microbiológica que exhibe la torta de carne de cada tratamiento en el producto a los 0, 15 y 30 días de almacenamiento, se encontró una mínima presencia de coliformes totales, tal como se indica el gráfico N° 8, pues los tratamientos analizados están dentro de lo reglamentado establecido por las Normas INEN 765, que indican un máximo de 250 UFC de esta bacteria por 1g de producto analizado ver (Anexo N° 5).

**Gráfico N° 8. DETERMINACIÓN DE UFC DE COLIFORMES POR CADA 1 g DE PRODUCTO TERMINADO.**



Análisis microbiológico de salmonella realizado en la torta de carne para hamburguesas, con diferentes porcentajes de proteínas vegetales, soya texturizada, quinua y amaranto a los 0, 15, 30 días de almacenamiento a diferentes temperaturas, utilizando el método de cultivo foodborne bacteria de agar al Reveal para salmonella en la misma no se encontró presencia de salmonella pues cumpliendo con las normas INEN 1529 establecida para los productos cárnicos ver (Anexo N° 5).

#### **4.6 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA**

A través de las cataciones y los resultados estadísticos realizados del mejor tratamiento A1B1C1 que corresponde al 3% de soya texturizada 97% de carne de res a una temperatura de almacenamiento  $-5^{\circ}\text{C}$ , el mismo se realizó la evaluación económica de este tratamiento, 1 dólar de inversión se obtiene 22 centavos.

Al realizar el análisis de beneficio /costo se obtiene una rentabilidad en el tratamiento A2B2C2 de 5% quinua 95% de carne res a una temperatura de almacenamiento  $0^{\circ}\text{C}$  , es decir por cada dólar invertido se obtiene la utilidad de 25 centavos siendo superior resto de tratamiento ver ( Anexo N°6 ).



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES.

Del presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Cuando la materia prima se obtiene de animales que se encuentran en reposo previo su sacrificio, la carne de res para nuestra investigación obtuvo 61,9% de capacidad de retención de agua, y con un ácido láctico de 0.03%, y un pH de 5.8 comparado con la norma INEN 783. Esta carne no afecta en la elaboración de torta de carne ya que esta dentro de los parámetros permitidos, al complementar con la proteína vegetal soya texturizada, y las harinas quinua, amaranto se obtuvo una buena emulsión sin liberación de agua ni grasa.
- Existe diferencia significativa entre los tratamientos A1B1C1, evaluados sensorialmente, seguramente debido a los porcentajes de sustitución de las proteínas vegetales con, 3% y 5% de soya texturizada, quinua y amaranto con la carne de res respectivamente.
- La evaluación realizada por el panel de catadores semi entrenados se determinó que el producto de investigación que presentó característica organoléptica aceptable es el tratamiento A1B1C1, con 3% de soya texturizada y 97% de carne de res a una temperatura de almacenamiento de - 5°C.
- La calificación promedio entregada por los catadores que analizaron las características organolépticas del producto corresponden a una calificación 4 de acuerdo a la escala hedónica utilizado que corresponda “Muy buena”

- Del presente trabajo de investigación el mejor tratamiento determinado es A1B1C1 que corresponde al 3% de soya texturizada 97% de carne de res a una temperatura de almacenamiento  $-5^{\circ}\text{C}$  y seguidos por los otros tratamientos A2B1C1, A3B1C1, que corresponde a 3% de quinua y amaranto 97% de carne de res, almacenadas a  $-5^{\circ}\text{C}$ . En el mejor tratamiento A1B1C1 se obtuvo los siguientes resultados; 18% de proteína, mientras que los otros tratamientos que contiene quinua y amaranto presentaron 15.9% y 16.1% de proteína respectivamente, el cual está dentro de la norma INEN 781.
- El análisis de laboratorio para determinar y conocer la contaminación microbiana de torta de carne para hamburguesa, por lo que se realizó pruebas microbiológicas como: cultivos de coliformes totales a los 0, 15 y 30 días de almacenamiento a  $-5$ , 0 y  $5^{\circ}\text{C}$ , de temperatura donde se presentó una mínima contaminación, la misma que está dentro de los parámetros permitidos por la norma INEN 765. En cuanto salmonella no se encontró ninguna contaminación por presencia de este microorganismo, obteniendo resultados negativos de acuerdo a la norma INEN 1529, esto se debe que durante el proceso de elaboración se mantuvo una asepsia adecuada
- Al realizar la evaluación económico del mejor tratamiento A1B1C1 la relación beneficio/costo es 1 dólar con 22 centavos, mientras el tratamiento A2B2C2 de 5% de quinua y 95% de carne de res, almacenado a una temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  presentó la relación beneficio/costo de 1 dólar con 25 centavos, económicamente siendo superior al resto de tratamientos, es decir de 1 dólar invertido se obtiene la utilidad de 25 centavos

## 5.2 RECOMENDACIONES.

Al culminar la investigación se da algunas recomendaciones.

- Probar la proteína vegetal, soya texturizada, quinua, amaranto en otras clases de embutidos como salchichas, chorizos y jamones para mejorar la consistencia, apariencia y el sabor del mismo.
- Para realizar la torta de carne o productos cárnicos se debe añadir los aditivos o proteínas vegetales y almidones, dentro de los parámetros de normas INEN 1349, 784, 782, 787, establecidos para estos tipos de productos terminados con el fin de evitar daños y consecuencias en la salud del consumidor.
- La jugosidad de la carne depende entre otros parámetros del tiempo y temperatura de cocción del producto terminado, por lo que en posteriores estudios será necesario que se considere estos factores.
- Realizar los análisis bromatológicos y microbiológicos de los diferentes productos procesados con el lapso de tiempo de almacenamiento con el fin de conocer la vida útil del producto elaborado, es decir la vida de anaquel.
- Todos los espacios e instalaciones que ocupan en la planta de cárnicos para la elaboración de torta de carne o productos cárnicos deben estar limpios y desinfectados para procesar con asepsia y obtener productos que cumplan con las normas higiénicas establecidas en los organismos de control.
- Realizar estudios de marketing de los productos a introducirse en un mercado antes de iniciar con cualquier proceso de producción proyectada a la comercialización y venta de un producto terminado, pues será el mercado quien nos dará las pautas para identificar los requerimientos reales de los futuros consumidores potenciales.

## VI. RESUMEN Y SUMMARY

### 6.1 RESUMEN.

Debido a la demanda de productos procesados, es necesario la creación de alimentos con un alto valor nutritivo mediante la utilización de recursos existentes en la zona, con este fin se ha tratado de elaborar tortas de carne para hamburguesa enriquecida con diferentes porcentajes de proteínas vegetales: soya texturizada, quinua y amaranto al 3% y 5%, conservada a diferentes temperaturas -5°C, 0°C y 5°C. Como resultados más relevantes en análisis químicos se determinó que la capacidad de retención del agua en la materia prima analizada corresponde a un promedio del 61.9 %. El pH de la carne cruda correspondió a 5.8 y 6.0. Es decir está dentro de los parámetros establecidos. Además posee un contenido de acidez promedio de 0.03% que está dentro del límite mínimo contemplado en las Normas.

En cuanto al producto terminado el porcentaje de proteína más alto (18.8%) corresponde al tratamientos elaborado con soya texturizado al 3% y carne de res 97%, en cuanto al contenido de grasa todos los tratamientos analizados cumplen con la Norma INEN 778.

Así mismo los análisis microbiológicos realizados al producto terminado para determinar la presencia de coliformes total están dentro de los parámetros establecidos por las normas INEN 765 y salmonella, para esta bacteria los resultados fueron negativos, encajando con el enunciado por la norma INEN 1529 establecidos para todos los productos cárnicos.

En cuanto al análisis sensorial los diferentes tratamientos analizados si presentaron diferencia significativa que corresponde a A1B1C1 seguramente porque los porcentajes de sustitución que indican en la norma INEN 787, esto es 3 g en 100 g y 5g en 100 gr, a pesar de ello se observó que la calificación promedio entregada por los degustadores que

analizaron los productos corresponden a “Buena” según la escala de Wittig E (1991) y en este rango los productos con evaluaciones ligeramente superiores fueron los almacenados a  $-5^{\circ}\text{C}$ , el producto de sustitución preferido por los catadores es la soya texturizada al 3% y 97% de carne de res, el contenido proteico más alto está en el tratamiento A1B1C1. Con respecto al beneficio/costo el mejor tratamiento es A2B2C2 que al invertir 1 dólar se obtuvo la ganancia de 25 centavos de dólar.

## 6.2 SUMMARY

Due to the demand of tried products, the food creation is necessary with a high nutritional value by means of the utilization of existing resources in the zone, with this end purpose it has been a question of elaborating cakes of meat for hamburger enriched with different percentages of vegetable proteins: soy bean texturized, quinoa and amaranth to 3 % and 5 %, preserved to different temperatures v.g. -5°C, 0°C and 5°C like results plus relevant in chemical analyses there was had that the capacity of water retention in the analyzed raw material corresponds to an average of 61.9 % with a standard diversion of 1,3; the same one that depends on the expansion of the gel. The pH of the raw meat corresponded to 5.8 and 6.0 with a standard diversion of 0.3. It is to say is inside the established parameters. A content of average acidity of 0.03 % that is inside the minimal limit contemplated in the Procedure.

As for the finished product the percentage of protein high (18.8 %) corresponds to the treatment with soy bean texturized to 3 % and meat of beast 97 %, as for the content of fat all the analyzed treatments fulfill with the Norm INEN 778.

Likewise the microbiological analyses, this is coliformes and salmonellas are inside the procedure finished to determine the presence of coliformes total 765 are inside the parameters established by the procedure INEN and salmonella, for this bacterium the results were negative, fitting with the terms of reference for the norm INEN 1529 established for all the meat products.

As for the sensory analysis the different analyzed treatments did not present significant difference surely because the percentages of substitution are minimal, this is 3gr in 100 gr., and 5gr. In 100 g, in spite of it was observed that the average qualification delivered by the judges who

analyzed the products they correspond (fit) to "Good", and in this range the products with evaluations lightly top were the stored ones to -5°C, the product of substitution preferred by the tasters is the quinoa, in spite of the fact that the multifaceted content is as high in Soy bean.

The dampness is important in the pertaining to meat products, its content below the normal thing surely influenced in not giving him a level of evaluation bigger than the products evaluated With regard to

The cost of the raw material it is slightly major for the cost of the protein, especially in the substitutions of meat for soy bean Key words: Meat, Soy bean, Amaranth, Quinoa, Protein.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMO, A. 1986. "Industria de la carne". Editorial, AEDOS. Primera edición. Barcelona - España. 33 – 37 pp.
2. BARCO, A. 2008. "Embutidos procesamiento y control de calidad". Editorial, RIPALME. Primera edición. Lima – Perú.
3. BERNARD, S. 2004. "Ciencia de la carne y productos cárnicos". Editorial, ACRIBIA. Segunda edición. España. Bogotá – Colombia. 427 pp.
4. CARVES, E 2001. "Proteína vegetal producto" Editorial, NOEL España. 13 pp.
5. CONSUMER, A. 2001. Análisis de productos hamburguesas envasado una dieta habitual". 2 – 5 pp.
6. ESTRELLA, E. 1990. "El pan de América". Editorial, ABYA – YALA. Tercera edición. Quito – Ecuador. 98 – 99 pp.
7. FLORES, I. 1999. "Manual de técnicas de laboratorio para la industria Pecuaria" Riobamba – Ecuador. 5 – 10 pp.
8. FORREST, J. 1979. "Fundamentos de ciencia de la carne". Ed., ACRIBIAS.A. Zaragoza – España. 9 -11 pp.
9. FREY, W. 1983. "Fabricación fiable de embutidos". Editorial, ACRIBIA. Zaragoza – España. 71 – 80 pp.
10. GARRIDO, E. 2001. "Carne de soya". Cuba. 25 – 28 pp.



11. GIGA, R. 1998. "Quinoa y amaranto los supercereales del siglo XXI. Azul". 175 p.
12. GONZALES, G. 1976. "Métodos estadísticos y principios de diseño Experimental". Segunda edición. Quito – Ecuador. 184 – 195 pp.
13. GUERRERO, I. 1996. "Tecnología de carne ". Editorial, TRILLAS. México. 132 – 135 pp.
14. IESN, A. 2001. "La soya consecuencia natural (una estrategia de salud para toda la vida)". 6 – 15 pp.
15. INEN. 1985. "Determinación del pH". Quito – Ecuador. 1 – 11 pp.
16. INEN. 1985. "Control microbiológico de carne picada". Quito – Ecuador. 3 – 4 pp.
17. INEN. 1996. "Carne y productos cárnicos salchichas". Quito – Ecuador. 3 – 5 pp.
18. IZA, P. 2004. "Módulo de tecnología de cárnicos". Guaranda – Ecuador. 4– 6 pp.
19. JUNGE, E. 1999. "Quinoa el grano de los andes". Perú. 46 – 50 pp.
20. KIETZ, R. 1992. Compendio del amaranto. Rescate y revitalización en Bolivia. Editorial. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS). La Paz-Bolivia. Segunda edición. 25 – 30 pp.

21. KIRK, R. 1999. "Composición y análisis de alimentos de Pearson". Editorial. CECSA. México. 12 – 15 pp.
22. LAWRIE, H. 1987. "Ciencia de la carne". Editorial, ACRIBIA. España. 13, 76, 150, 186 pp.
23. LLANA, J. 1996. Embutidos crudos y curados. Editorial, AEDOS. Barcelona – España. 132 – 136pp.
24. LOPEZ, J. 1995. "Memoria seminario de la tecnología de a carne". Universidad Estatal de Bolívar.
25. LORENTE, J. 1998. "Biblioteca de la agricultura". Editorial, ALFA OMEGA. Primera edición. Barcelona – España. 498 pg.
26. MARTINEZ, J. 2005. "La quínoa en el Ecuador". Revista Quito – Ecuador. 9 – 11 pp.
27. MIRA, J. 1998. "Compendio de ciencias y tecnología de la carne" Editorial. AASI. Riobamba – Ecuador. 30, 40, 138, 155 pp.
28. POTTER, N. 1983. "La ciencia de los alimentos". Editorial. ACRIBIA. México. 20 – 23 pp.
29. PRICE, J y SCHWEIGERT, B. 1979. "Ciencia de la carne y productos cárnicos". Ed, ACRIBIA.. Zaragoza – España.
30. ROMAN, D. 2001. "La proteína sociedad vegetariana Británica". [veganio@ivu.org](mailto:veganio@ivu.org). 1 – 3 pp.
31. SANCAN, I. 2001. "Condimentos y aditivos". [www.sancan.com](http://www.sancan.com). 1 – 3 pp.

32. SANCHEZ, C. 2001. "Utilización de proteína vegetal texturizada (PVT) en la Conservación de carnes de res. 13 – 16 pp.
33. SANZ, C. 1967. Enciclopedia de la carne". Editorial ESPASO – Calpe. S.A. Madrid.
34. SIPOS, E. 2001. "Usos comestibles de la proteína de soya". Ed., ACTIBIA. Barcelona – España.
35. TAPIA, J. 1999. "Quínoa y khanwa". IICA. Puno – Perú. 55, 56 pp.
36. TAPIA, M. 1997. "Cultivos Andinos Sobreexplotados y su aporte a la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe". Santiago, Chile. 10 – 12 pp.
37. VARMAN, H y SUTHERLAN D. 1995 "Carne y productos cárnicos, Tecnología química y microbiología" Editorial. ACRIBIA S.A. España. 56 – 59 pp.
38. WITTIG, E. 1991. Evaluación Sensorial de Alimentos. Edit. TRILLAS. México.



**ANEXOS**

**ANEXO Nº 1. CROQUIS DE LA UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**



## ANEXO. N° 2. FORMULACIÓN DE LA TORTA DE CARNE.

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidades (%)</b>
Carne de bovino	75
Grasa de cerdo	10.7
Proteína vegetal	3 y 5
Hielo	10.7
Sal de cura	0.2
Fosfato	0.54
Eritorbato	0.11
Condimento	0.54
Sal yodada	2.14
<b>Total (Kg.)</b>	<b>100</b>

Fuente: Sánchez, (2001). INEN (1996)

### ANEXO Nº 3. FICHA PARA LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA TORTA DE CARNE.

Nombre.....

Fecha.....

Hora.....



sírvase degustar las muestras que se presentan calificalas de acuerdo al siguiente puntaje.

Características de calidad	Alternativas	Valor	Muestra					
			1	2	3	4	5	6
Apariencia del producto	No consumible	1						
	Regular	2						
	Buena	3						
	Muy Buena	4						
	Excelente	5						
Sabor	No consumible	1						
	Regular	2						
	Buena	3						
	Muy Buena	4						
	Excelente	5						
Aroma	No consumible	1						
	Regular	2						
	Buena	3						
	Muy Buena	4						
	Excelente	5						
Jugosidad	No consumible	1						
	Regular	2						
	Buena	3						
	Muy Buena	4						
	Excelente	5						

Comentarios.....



**ANEXO Nº 4. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA TORTA DE CARNE  
PARA HAMBURGUESA CON DIFERENTES  
PORCENTAJES DE PROTEINAS VEGETALES: SOYA  
TEXTURIZADA, QUINUA Y AMARANTO, CONSERVADAS  
A DIFERENTES TEMPERATURA**

 <p align="center"><b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</b></p>	<p align="center">ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p align="center">CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p align="center">FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p align="center"><b>ENSAYOS</b> No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	---

<b>INFORME DE ENSAYO No:</b>	0744
<b>ST:</b>	08 - 0045 ANÁLISIS DE ALIMENTOS
<b>Nombre Peticionario:</b>	Sra. Cecilia Lema
<b>Atn.</b>	-
<b>Dirección:</b>	Villarroel y Juan Montalvo, Riobamba
<b>FECHA:</b>	04 de Agosto de 2008
<b>NUMERO DE MUESTRAS:</b>	1
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:</b>	2008 / 07 / 30 - 16:09
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	2008 / 07 / 29 - 14:00
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>	2008 / 07 / 30 - 2008 / 08 / 04
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Carne Molida enriquecida con soya texturizada al 3 %
<b>CÓDIGO LAB-CESTTA:</b>	LAB-Alm 156-08
<b>CÓDIGO DE LA EMPRESA:</b>	A1B1C1
<b>PUNTO DE MUESTREO:</b>	NA
<b>ANÁLISIS SOLICITADO:</b>	Análisis Proximal
<b>PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:</b>	Sra. Cecilia Lema
<b>CONDICIONES AMBIENTALES:</b>	T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

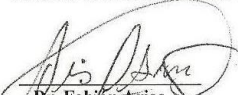
**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	18,8	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	13,99	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	58,32	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	8,79	--	--

**OBSERVACIONES:**



- Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Parámetros expresados en base fresca
- Muestra receptada en laboratorio

**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
**Dr. Fabián Arias**  
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
E INSPECCIÓN  
LAB - CESTTA  
ESPOCH

  
**Dra. Nancy Veloz M.**  
JEFE DE LABORATORIO

 <p><b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</b></p>	<p><b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b></p> <p><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b></p> <p><b>Panamericana Sur Km. 1½</b></p> <p><b>Teléfono: (03) 2 998232</b></p> <p><b>RIOBAMBA - ECUADOR</b></p>	 <p><b>ENSAYOS</b></p> <p><b>No. OAE LE 2C 06-008</b></p>
---	---	--

**INFORME DE ENSAYO No:** 0744  
**ST:** 08 – 0045 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

**Nombre Peticionario:** Sra. Cecilia Lema  
**Atn.** -  
**Dirección:** Villarroel y Juan Montalvo, Riobamba

**FECHA:** 04 de Agosto de 2008  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2008 / 07 / 30 – 16:09  
**FECHA DE MUESTREO:** 2008 / 07 / 29 – 14:00  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2008 / 07 / 30 - 2008 / 08 / 04  
**TIPO DE MUESTRA:** Carne Molida enriquecida con quinua al 3 %  
**CÓDIGO LAB-CESTTA:** LAB-Alm 155-08  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** A2B1C1  
**PUNTO DE MUESTREO:** NA  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Análisis Proximal  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Sra. Cecilia Lemã  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C

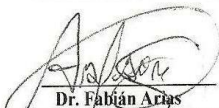
**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	15,9	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	17,55	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	58,20	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	8,26	--	--

**OBSERVACIONES:**


- Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Parámetros expresados en base fresca
- Muestra receptada en laboratorio

**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
**Dr. Fabián Adas**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
E INSPECCIÓN  
LAB - CESTTA  
ESPOCH

  
**Dra. Nancy Veloz M.**  
**JEFE DE LABORATORIO**

 <p><b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</b></p>	<p><b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b></p> <p><b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b></p> <p><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p><b>ENSAYOS</b> No. OAE LE 2C 06-008</p>
---	---	--

**INFORME DE ENSAYO No:** 0744  
**ST:** 08 – 0045 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

**Nombre Peticionario:** Sra. Cecilia Lema  
**Atn.** -  
**Dirección:** Villarroel y Juan Montalvo, Riobamba

**FECHA:** 04 de Agosto de 2008  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2008 / 07 / 30 – 16:09  
**FECHA DE MUESTREO:** 2008 / 07 / 29 – 14:00  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2008 / 07 / 30 - 2008 / 08 / 04  
**TIPO DE MUESTRA:** Carne Molida enriquecida con amaranto al 3 %  
**CÓDIGO LAB-CESTTA:** LAB-Alm 154-08  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** A3B1C1  
**PUNTO DE MUESTREO:** NA  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Análisis Proximal  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** Sra. Cecilia Lema  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

**RESULTADOS ANALÍTICOS:**

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	16,1	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	15,82	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	60,01	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	7,67	--	--

**OBSERVACIONES:**

- Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Parámetros expresados en base fresca
- Muestra receptada en laboratorio



**RESPONSABLES DEL INFORME:**

  
**Dr. Fabián Arias**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
E INSPECCIÓN  
LAB - CESTTA  
ESPOCH

  
**Dra. Nancy Veloz M.**  
**JEFE DE LABORATORIO**

**ANEXO N° 5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEINAS VEGETALES: SOYA TEXTURIZADA, Y AMARANTO, CONSERVADAS A DIFERENTES TEMPERATURAS.**

	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR</b>	
	<b>ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>	
	<b>LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA</b>	
	<b>Panamericana Norte Km 3½. Vía Ambato</b>	
	<b>Guaranda-Ecuador</b>	

**INFORME DE LABORATORIO**

Ensayo: 020  
 Peticionario:  
 Número de muestras: 09  
 Fecha de muestreo: 30 – 07 – 2008; 15 – 08 - 2008; 30 – 08 – 2008  
 Horas de muestreo: 10h35, 11h15 y 12h00  
 Fecha de ingreso al laboratorio: 30, 31 – 07 – 2008; 15, 16 – 08 – 2008; 30, 31 – 08 – 2008  
 Tipo de muestra: Análisis de coliformes totales  
 Análisis solicitados: microbiológicos



**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

N° DE TRATAMIENTO	CODIGOS	PARAMETROS EXAMINADOS.		Resultados			Valor límite permisible
				Días			
				Coliformes totales	Sólidos	0	
							NORMA INEN 765
T1	A1B1C1			1	2	4	250 UFC/1 g de producto
T7	A2B1C1			1	2	6	
T13	A3B1C1			2	3	9	

Maria Majín  
**TESISTA**

Cecilia Lema  
**TESISTA**

Dra. Oderay Merino P. MSc.  
**RESPONSABLE DE LABORATORIO**

	<b>UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR</b>	
	<b>ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL</b>	
	<b>LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA</b>	
	<b>Panamericana Norte Km 3½. Vía Ambato</b>	
	<b>Guaranda-Ecuador</b>	

## INFORME DE LABORATORIO

Ensayo: 021  
 Peticionario:  
 Número de muestras: 09  
 Fecha de muestreo: 30 – 07 – 2008; 15 – 08 - 2008; 30 – 08 – 2008  
 Horas de muestreo: 10h35, 11h15 y 12h00  
 Fecha de ingreso al laboratorio: 30, 31 – 07 – 2008; 15, 16 – 08 – 2008; 30, 31 – 08 – 2008  
 Tipo de muestra: Análisis de salmonella  
 Análisis solicitados: microbiológicos

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Nº DE TRATAMIENTO	CODIGOS	PARAMETROS EXAMINADOS.		Resultados			Valor límite permisible
				Salmonella	Sólidos	0	
							NORMA INEN 1529
T1	A1B1C1			Neg	Neg	Neg	
T7	A2B1C1			Neg	Neg	Neg	
T13	A3B1C1			Neg	Neg	Neg	

Maria Majín  
**TESISTA**

Cecilia Lema  
**TESISTA**

Dra. Oderay Merino P. MSc.  
**RESPONSABLE  
DE LABORATORIO**

**ANEXO Nº 6. COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE LA TORTA DE CARNE PARA HAMBURGUESA CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEÍNAS VEGETALES DE SOYA TEXTURIZADA, QUINUA, AMARANTO.**

<b>Código</b>	<b>A1B1C1 (3%)</b>	<b>A2B1C1 (3%)</b>	<b>A3B1C1 (3%)</b>	<b>A1B2C2 (5%)</b>	<b>A2B2C2 (5%)</b>	<b>A2B1C2 (5%)</b>
<b>Materia prima directa</b>						
Carne de bovino (g)	1.50	1.50	1.50	1.46	1.46	1.46
Grasa de cerdo (g)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Soya texturizada (g)	0.11	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
Quinoa (g)	0.00	0.06	0.00	0.00	0.10	0.00
Amaranto (g)	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.05
<b>Materia prima indirecta</b>						
Nitrito de sodio (g)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Hielo (g)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Fosfato (g)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Eritorbato (g)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Sal yodada (g)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Condimento (g)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Empaque (g)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Mano de obra (\$)	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04
Total de egreso	4.34	4.29	4.26	4.37	4.29	4.24
Torta de carne con soya texturizada (kg/\$)	5.30			5.45		
Torta de carne con quinua (kg/\$)		5.15			5.35	
Torta de carne con amaranto (kg/\$)			5.10			5.15
Total de ingreso	5.30	5.15	5.10	5.45	5.35	5.15
<b>Beneficios/costos (\$)</b>	<b>1.22</b>	<b>1.20</b>	<b>1.19</b>	<b>1.24</b>	<b>1.25</b>	<b>1.21</b>

**ANEXO N° 7. DATOS EXPERIMENTALES DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA TORTA DE CARNE ALTIEMPO O DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPO DE -5°C, 0°C, 5 °C.**

**APARIENCIA**

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,30	3,20	6,50	3,25
Soya	3%	0	3,20	3,10	6,30	3,15
Soya	3%	5	3,50	2,90	6,40	3,20
Soya	5%	-5	3,30	2,90	6,20	3,10
Soya	5%	0	3,20	3,50	6,70	3,35
Soya	5%	5	3,10	2,70	5,80	2,90
Quinoa	3%	-5	2,80	3,50	6,30	3,15
Quinoa	3%	0	3,10	2,90	6,00	3,00
Quinoa	3%	5	2,90	2,80	5,70	2,85
Quinoa	5%	-5	3,20	3,50	6,70	3,35
Quinoa	5%	0	3,10	2,40	5,50	2,75
Quinoa	5%	5	3,80	3,20	7,00	3,50
Amaranto	3%	-5	3,30	3,60	6,90	3,45
Amaranto	3%	0	3,20	3,00	6,20	3,10
Amaranto	3%	5	2,80	3,00	5,80	2,90
Amaranto	5%	-5	2,90	3,40	6,30	3,15
Amaranto	5%	0	2,90	3,10	6,00	3,00
Amaranto	5%	5	2,50	3,40	5,90	2,95

## AROMA

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,30	2,80	6,10	3,05
Soya	3%	0	2,90	3,10	6,00	3,00
Soya	3%	5	3,30	3,20	6,50	3,25
Soya	5%	-5	3,40	2,60	6,00	3,00
Soya	5%	0	2,70	3,20	5,90	2,95
Soya	5%	5	2,80	2,70	5,50	2,75
Quinoa	3%	-5	2,00	1,70	3,70	1,85
Quinoa	3%	0	2,20	1,80	4,00	2,00
Quinoa	3%	5	2,30	2,10	4,40	2,20
Quinoa	5%	-5	3,20	2,90	6,10	3,05
Quinoa	5%	0	3,00	2,10	5,10	2,55
Quinoa	5%	5	3,10	2,80	5,90	2,95
Amaranto	3%	-5	3,00	2,40	5,40	2,70
Amaranto	3%	0	2,80	2,50	5,30	2,65
Amaranto	3%	5	3,10	2,30	5,40	2,70
Amaranto	5%	-5	3,00	3,00	6,00	3,00
Amaranto	5%	0	2,50	2,90	5,40	2,70
Amaranto	5%	5	2,80	3,50	6,30	3,15



## SABOR

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,10	3,20	6,30	3,15
Soya	3%	0	3,00	2,90	5,90	2,95
Soya	3%	5	3,10	3,30	6,40	3,20
Soya	5%	-5	3,30	3,20	6,50	3,25
Soya	5%	0	3,20	3,90	7,10	3,55
Soya	5%	5	3,00	3,20	6,20	3,10
Quinoa	3%	-5	3,30	2,40	5,70	2,85
Quinoa	3%	0	3,50	2,10	5,60	2,80
Quinoa	3%	5	3,60	1,90	5,50	2,75
Quinoa	5%	-5	3,70	3,10	6,80	3,40
Quinoa	5%	0	2,90	2,70	5,60	2,80
Quinoa	5%	5	3,50	3,20	6,70	3,35
Amaranto	3%	-5	3,00	3,30	6,30	3,15
Amaranto	3%	0	2,90	2,50	5,40	2,70
Amaranto	3%	5	2,80	3,00	5,80	2,90
Amaranto	5%	-5	3,10	3,00	6,10	3,05
Amaranto	5%	0	2,90	3,30	6,20	3,10
Amaranto	5%	5	3,00	3,10	6,10	3,05

## JUGOSIDAD

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	2,50	2,70	5,20	2,60
Soya	3%	0	2,50	2,10	4,60	2,30
Soya	3%	5	2,80	3,00	5,80	2,90
Soya	5%	-5	3,40	2,90	6,30	3,15
Soya	5%	0	2,80	3,30	6,10	3,05
Soya	5%	5	2,90	3,00	5,90	2,95
Quinoa	3%	-5	3,30	3,10	6,40	3,20
Quinoa	3%	0	3,30	2,20	5,50	2,75
Quinoa	3%	5	3,70	1,90	5,60	2,80
Quinoa	5%	-5	3,20	3,10	6,30	3,15
Quinoa	5%	0	3,00	2,90	5,90	2,95
Quinoa	5%	5	3,00	2,70	5,70	2,85
Amaranto	3%	-5	3,40	3,20	6,60	3,30
Amaranto	3%	0	2,70	2,70	5,40	2,70
Amaranto	3%	5	3,30	2,70	6,00	3,00
Amaranto	5%	-5	3,60	3,20	6,80	3,40
Amaranto	5%	0	3,30	2,80	6,10	3,05
Amaranto	5%	5	3,10	3,00	6,10	3,05

**ANEXO N° 8. DATOS EXPERIMENTALES DE LAS CARACTERÍSTICAS  
ORGANOLÉPTICAS DE LA TORTA DE CARNE A LOS 15  
DÍAS DE ALMACENAMIENTO A TEMPERATURAS DE -  
5°C, 0 °C, 5 °C.**

**APARIENCIA**

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,10	3,30	6,40	3,20
Soya	3%	0	4,10	3,70	7,80	3,90
Soya	3%	5	3,40	3,80	7,20	3,60
Soya	5%	-5	3,40	3,30	6,70	3,35
Soya	5%	0	3,40	3,40	6,80	3,40
Soya	5%	5	3,70	3,20	6,90	3,45
Quinoa	3%	-5	3,10	2,80	5,90	2,95
Quinoa	3%	0	3,70	3,30	7,00	3,50
Quinoa	3%	5	3,40	3,20	6,60	3,30
Quinoa	5%	-5	3,10	3,10	6,20	3,10
Quinoa	5%	0	2,80	3,20	6,00	3,00
Quinoa	5%	5	2,80	2,80	5,60	2,80
Amaranto	3%	-5	2,60	3,10	5,70	2,85
Amaranto	3%	0	3,20	3,00	6,20	3,10
Amaranto	3%	5	3,80	3,30	7,10	3,55
Amaranto	5%	-5	3,50	2,90	6,40	3,20
Amaranto	5%	0	3,00	2,60	5,60	2,80
Amaranto	5%	5	3,00	3,80	6,80	3,40

## AROMA

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,30	3,40	6,70	3,35
Soya	3%	0	3,80	3,40	7,20	3,60
Soya	3%	5	3,30	3,20	6,50	3,25
Soya	5%	-5	3,40	3,50	6,90	3,45
Soya	5%	0	3,20	2,80	6,00	3,00
Soya	5%	5	3,40	3,30	6,70	3,35
Quinoa	3%	-5	3,20	1,80	5,00	2,50
Quinoa	3%	0	2,50	2,20	4,70	2,35
Quinoa	3%	5	2,90	2,20	5,10	2,55
Quinoa	5%	-5	3,90	3,70	7,60	3,80
Quinoa	5%	0	2,40	2,80	5,20	2,60
Quinoa	5%	5	2,90	2,90	5,80	2,90
Amaranto	3%	-5	3,30	3,00	6,30	3,15
Amaranto	3%	0	3,20	2,80	6,00	3,00
Amaranto	3%	5	3,30	2,90	6,20	3,10
Amaranto	5%	-5	3,30	2,60	5,90	2,95
Amaranto	5%	0	3,30	2,00	5,30	2,65
Amaranto	5%	5	3,80	2,90	6,70	3,35

## SABOR

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,40	3,40	6,80	3,40
Soya	3%	0	3,50	3,10	6,60	3,30
Soya	3%	5	3,50	3,80	7,30	3,65
Soya	5%	-5	3,40	3,00	6,40	3,20
Soya	5%	0	2,80	3,10	5,90	2,95
Soya	5%	5	3,40	3,40	6,80	3,40
Quinoa	3%	-5	3,70	2,80	6,50	3,25
Quinoa	3%	0	3,20	2,80	6,00	3,00
Quinoa	3%	5	3,50	2,40	5,90	2,95
Quinoa	5%	-5	3,70	3,20	6,90	3,45
Quinoa	5%	0	2,00	2,40	4,40	2,20
Quinoa	5%	5	2,90	2,90	5,80	2,90
Amaranto	3%	-5	3,10	2,90	6,00	3,00
Amaranto	3%	0	2,20	2,00	4,20	2,10
Amaranto	3%	5	3,00	3,00	6,00	3,00
Amaranto	5%	-5	2,90	4,00	6,90	3,45
Amaranto	5%	0	3,00	2,10	5,10	2,55
Amaranto	5%	5	3,20	3,50	6,70	3,35

## JUGOSIDAD

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	3,90	3,40	7,30	3,65
Soya	3%	0	2,90	3,10	6,00	3,00
Soya	3%	5	3,20	3,80	7,00	3,50
Soya	5%	-5	3,80	3,80	7,60	3,80
Soya	5%	0	2,70	3,30	6,00	3,00
Soya	5%	5	4,00	3,50	7,50	3,75
Quinoa	3%	-5	4,50	3,30	7,80	3,90
Quinoa	3%	0	2,50	3,20	5,70	2,85
Quinoa	3%	5	3,30	2,90	6,20	3,10
Quinoa	5%	-5	3,70	3,40	7,10	3,55
Quinoa	5%	0	2,40	2,70	5,10	2,55
Quinoa	5%	5	3,20	2,90	6,10	3,05
Amaranto	3%	-5	3,10	3,00	6,10	3,05
Amaranto	3%	0	3,10	2,50	5,60	2,80
Amaranto	3%	5	3,10	3,90	7,00	3,50
Amaranto	5%	-5	3,20	3,90	7,10	3,55
Amaranto	5%	0	3,80	2,50	6,30	3,15
Amaranto	5%	5	3,37	3,60	6,97	3,49

**ANEXO N° 9. DATOS EXPERIMENTALES DE LACARACTERÍSTICAS  
ORGANOLÉPTICAS DE LA TORTA DE CARNE A  
LOS 30 DÍAS DE ALMACENAMIENTO A  
TEMPERATURAS DE -5 °C, 0°C, 5 °C.**

**APARIENCIA**

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	2,60	3,20	5,80	2,90
Soya	3%	0	2,20	2,60	4,80	2,40
Soya	3%	5	2,80	3,00	5,80	2,90
Soya	5%	-5	3,20	2,50	5,70	2,85
Soya	5%	0	2,80	3,50	6,30	3,15
Soya	5%	5	2,50	2,70	5,20	2,60
Quinoa	3%	-5	2,90	3,00	5,90	2,95
Quinoa	3%	0	3,30	2,40	5,70	2,85
Quinoa	3%	5	2,60	2,60	5,20	2,60
Quinoa	5%	-5	3,40	2,50	5,90	2,95
Quinoa	5%	0	3,30	2,80	6,10	3,05
Quinoa	5%	5	3,10	2,70	5,80	2,90
Amaranto	3%	-5	3,20	3,20	6,40	3,20
Amaranto	3%	0	3,00	3,20	6,20	3,10
Amaranto	3%	5	3,20	2,90	6,10	3,05
Amaranto	5%	-5	2,90	4,00	6,90	3,45
Amaranto	5%	0	2,60	2,90	5,50	2,75
Amaranto	5%	5	3,30	3,60	6,90	3,45

## AROMA

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	2,40	3,20	5,60	2,80
Soya	3%	0	3,40	2,50	5,90	2,95
Soya	3%	5	3,10	3,00	6,10	3,05
Soya	5%	-5	3,00	2,70	5,70	2,85
Soya	5%	0	2,30	3,50	5,80	2,90
Soya	5%	5	2,60	2,70	5,30	2,65
Quinoa	3%	-5	2,70	2,40	5,10	2,55
Quinoa	3%	0	3,10	2,60	5,70	2,85
Quinoa	3%	5	2,30	2,20	4,50	2,25
Quinoa	5%	-5	2,50	2,80	5,30	2,65
Quinoa	5%	0	4,00	2,60	6,60	3,30
Quinoa	5%	5	1,60	2,40	4,00	2,00
Amaranto	3%	-5	2,90	1,60	4,50	2,25
Amaranto	3%	0	3,20	2,00	5,20	2,60
Amaranto	3%	5	2,80	3,60	6,40	3,20
Amaranto	5%	-5	2,80	3,00	5,80	2,90
Amaranto	5%	0	2,70	2,60	5,30	2,65
Amaranto	5%	5	2,90	3,30	6,20	3,10



## SABOR

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	2,60	3,10	5,70	2,85
Soya	3%	0	3,20	1,90	5,10	2,55
Soya	3%	5	3,30	2,50	5,80	2,90
Soya	5%	-5	2,70	3,10	5,80	2,90
Soya	5%	0	2,70	3,40	6,10	3,05
Soya	5%	5	2,70	2,20	4,90	2,45
Quinoa	3%	-5	3,10	2,10	5,20	2,60
Quinoa	3%	0	2,80	1,90	4,70	2,35
Quinoa	3%	5	2,50	1,80	4,30	2,15
Quinoa	5%	-5	3,50	2,40	5,90	2,95
Quinoa	5%	0	2,60	2,40	5,00	2,50
Quinoa	5%	5	3,10	2,00	5,10	2,55
Amaranto	3%	-5	2,30	2,80	5,10	2,55
Amaranto	3%	0	3,00	2,20	5,20	2,60
Amaranto	3%	5	3,00	2,30	5,30	2,65
Amaranto	5%	-5	2,80	4,40	7,20	3,60
Amaranto	5%	0	3,10	2,70	5,80	2,90
Amaranto	5%	5	3,00	2,80	5,80	2,90

## JUGOSIDAD

Tipos de Proteína	Niveles de Proteína	Temperatura	Repeticiones		Suma	Media
			I	II		
Soya	3%	-5	2,70	2,90	5,60	2,80
Soya	3%	0	2,60	2,50	5,10	2,55
Soya	3%	5	3,10	2,30	5,40	2,70
Soya	5%	-5	3,50	2,80	6,30	3,15
Soya	5%	0	2,90	2,90	5,80	2,90
Soya	5%	5	2,80	2,50	5,30	2,65
Quinoa	3%	-5	3,40	2,90	6,30	3,15
Quinoa	3%	0	2,90	3,00	5,90	2,95
Quinoa	3%	5	2,80	2,80	5,60	2,80
Quinoa	5%	-5	3,40	2,60	6,00	3,00
Quinoa	5%	0	3,20	2,70	5,90	2,95
Quinoa	5%	5	2,70	2,40	5,10	2,55
Amaranto	3%	-5	3,00	2,90	5,90	2,95
Amaranto	3%	0	3,30	2,50	5,80	2,90
Amaranto	3%	5	2,80	2,50	5,30	2,65
Amaranto	5%	-5	2,80	1,60	4,40	2,20
Amaranto	5%	0	3,00	4,00	7,00	3,50
Amaranto	5%	5	3,10	4,70	7,80	3,90

## **ANEXO Nº 10. GLOSARIO**

**Albúmina.** Son cada una de las numerosas sustancias albuminoideas que forman principalmente la clara de huevo. Se hallan también en los plasmas sanguíneos, linfático, en los músculos, en la leche y en las semillas de muchas plantas.

**Globulina.** Proteína del suero sanguíneo de mayor peso molecular que las albúminas posee distintas propiedades eléctricas.

**Hemoglobina.** Proteína de la sangre, de color rojo. Su función principal es transportar el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos.

**Jugazón.** Calidad de jugosidad de una carne.

**Magra.** Flaco o enjuto, con poca o ninguna grosura. Carne magra del cerdo próxima al lomo.

**Péptido.** Molécula formada por la unión covalente de dos o más aminoácidos.

**Sarcolema.** Membrana muy fina que envuelve por completo a cada una de las fibras musculares.

**Soluble.** Que se puede disolver o desleír.

**Residuo.** Migajas, restantes.

**Fetales.** Embrionario preponderantes.

**Gluten.** Harinas adherencia.

**Triturados.** Molido, machacado, pulverizado.

**Volátil.** Gaseosa ligero

**Lonchas.** Tajadas, rodajas o rebanadas

## ANEXO N° 11. FUENTES DE VERIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

### ANÁLISIS QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA

#### DETERMINACIÓN DEL pH DE CARNE BOVINA



#### DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ DE LA CARNE DE RES



DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA  
MEDIANTE LA CENTRIFUGACIÓN DE LA MUESTRA DE CARNE  
BOVINA.



**LA ELABORACIÓN DE LA TORTA DE CARNE PARA  
HAMBURGUESA**

PESADO DE LA MATERIA PRIMA



LAVADO DE LA MATERIA PRIMA.



LIMPIEZA DE LA MATERIA PRIMA.



PICADO DE LA MATERIA PRIMA.



MOLIDO DE LA MATERIA PRIMA.



## PESAJE DE LA CARNE MOLIDA



## PESAJE DE LOS ADITIVOS





## ADICIÓN DE ADITIVOS



## ADICIÓN DE PROTEÍNAS VEGETALES Y CONSERVANTES.



## AMASADO DE PRODUCTO TERMINADO



## MOLDEADO MANUAL DEL PRODUCTO TERMINADO.



SELLADO Y EMPACADO AL VACIO DEL PRODUCTO.



ENVASADO DEL PRODUCTO PARA ALMACENAR A DIFERENTES TEMPERATURAS



EL PRODUCTO FINAL ALMACENADO A DIFERENTES TEMPERATURAS



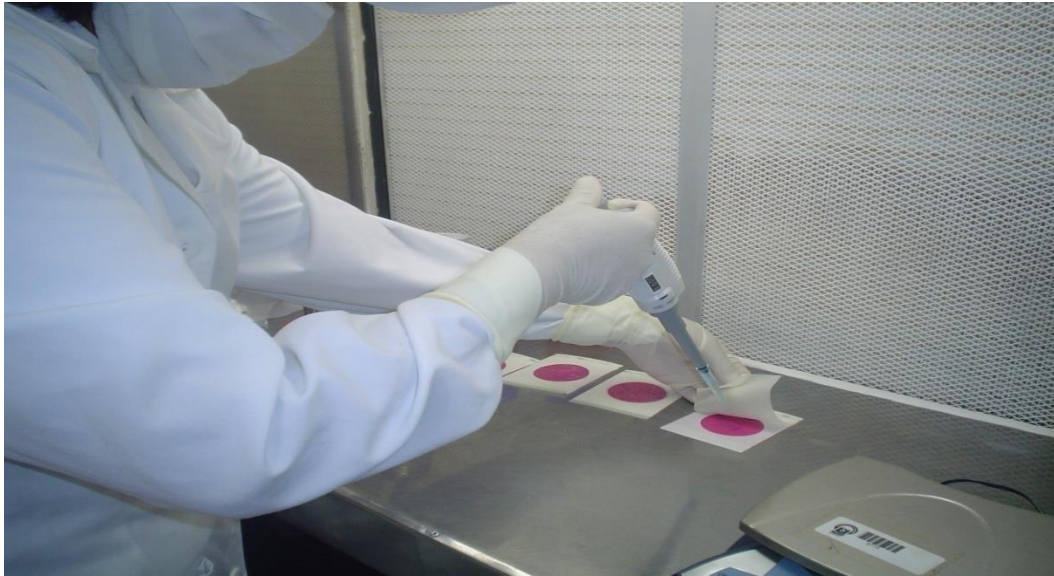
CONTROL DE TEMPERATURA CON TERMOCUPLA



## ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO.



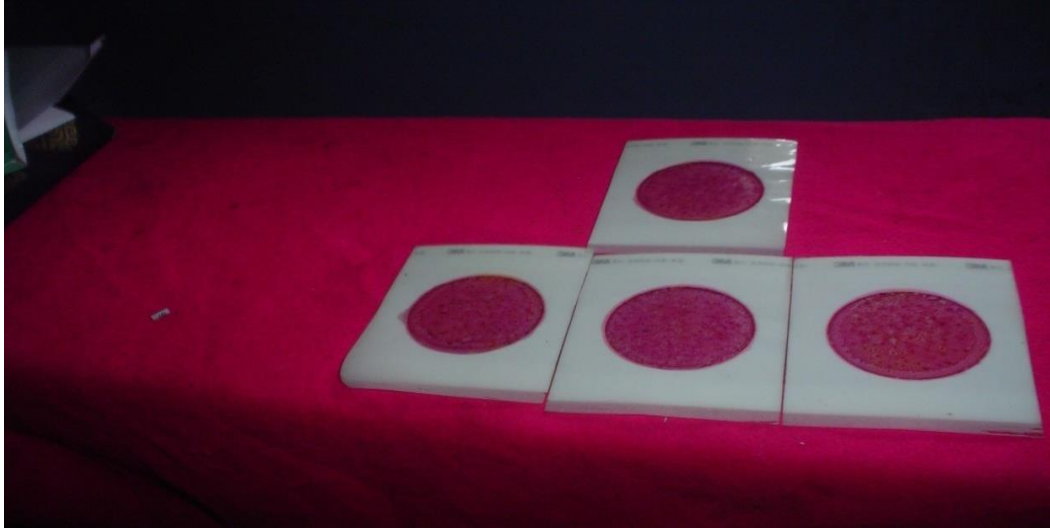
**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO TERMINADO.  
MUESTRAS PARA EL CULTIVO DE BACTERIAS (coliformes totales)  
Y SIEMBRA**



**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA.**



RECuento DE LAS UFC DE (coliformes totales) EN EL PRODUCTO TERMINADO



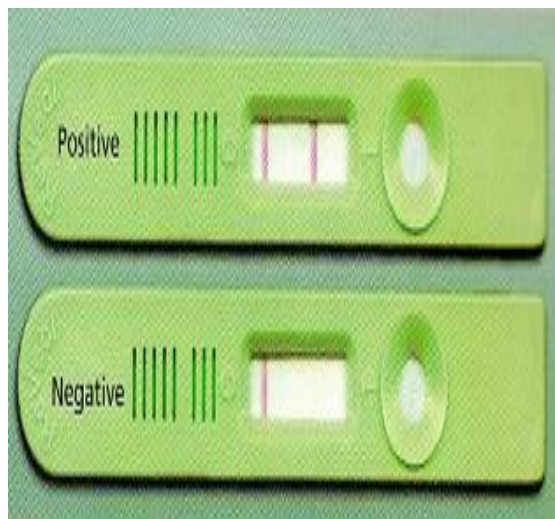
PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA EL CULTIVO (bacteria salmonella).



## OBTENCIÓN DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALMONELLA



## REACTIVOS PARA DETERMINAR LA SALMONELLA





**PRESENTACIÓN DE PRODUCTO FINAL PARA EL CONSUMO.**

