



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**“Evaluación de la Calidad Nutritiva, Microbiológica y Sensorial del  
Chorizo Parrillero Elaborado con Ingredientes Naturales”**

**Williams Paul Morán Sánchez**

Proyecto de investigación presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magister en Industrias Pecuarias mención Industria de la Carne.

**Riobamba – Ecuador**

**Enero 2016**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**CERTIFICACIÓN:**

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “**Evaluación de la Calidad Nutritiva, Microbiológica y Sensorial del Chorizo Parrillero Elaborado con Ingredientes Naturales**”, de responsabilidad del Sr **Williams Paul Morán Sánchez** ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. JUAN VARGAS M.Sc.

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Ing. MIGUEL MIRA V. M.Sc.

**DIRECTOR**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Ing. MANUEL ZURITA L. M.Sc.

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Ing. LUIS CONDO P. M.Sc.

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

\_\_\_\_\_  
**COORDINADOR SISBIB ESPOCH**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Riobamba, Enero de 2016

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, WILLIAMS PAUL MORÁN SÁNCHEZ, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

\_\_\_\_\_  
WILLIAMS PAUL MORÁN SÁNCHEZ  
No. CÉDULA 0703284851

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios, a la Virgen de El Cisne, quienes inspiraron mi espíritu para concluir con este trabajo de esta tesis de maestría en industrias pecuarias. A mis padres, quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a la Dra. Sarita Morán Sánchez, por su aporte moral y económico, a mis maestros y amigos quienes que sin su ayuda nunca hubiera podido hacer realidad esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos les hago esta dedicatoria.

Williams Paul

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia y amigos maravillosos, a mis padres: a la memoria de Don Guillermo A. Morán Román. Y a la Sra. Sara M. Sánchez Zambrano, por sus sabias enseñanzas y práctica de valores que me otorgaron la formación personal que tengo, haciendo de mí, un hombre de bien que no se doblega a las adversidades de la vida por muy duras que estas sean; a toda mi familia Morán – Sánchez por su apoyo incondicional que e recibido para salir adelante en mi formación profesional y en especial a la Dra. Sarita I. Morán Sánchez, a la Dra. Pilar A. Morán Sánchez, a la Lcda. Constanza E. Morán Sánchez, al Ing. Mec. Jonny J. Morán Sánchez y a mi amiga incondicional Srta. Ruth H. Palacios Jaén, quienes han creído en mi siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio. Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas del Maestro y amigo Ing. Miguel Mira V. Mg. Sc, con quien me encuentro en deuda por el ánimo infundido y la confianza en mí depositada. También agradezco la ayuda recibida delos profesores Ing. Luis Condo P. Mg. Sc. y Ing. Manuel Zurita L. Mg. Sc., a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias, al Instituto de Posgrado y Educación continua, en especial al personal docente, administrativo y de servicio por brindarme todo el apoyo necesario para la culminación del presente trabajo investigativo.

Williams Paul

## ÍNDICE

LISTA DE CUADROS .....	VIII
LISTA DE GRÁFICOS .....	IX
LISTA DE ANEXOS .....	X
RESUMEN .....	XI
SUMARY .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	3
GENERAL .....	3
ESPECÍFICOS .....	3
HIPÓTESIS .....	4
CAPITULO I	
MARCO DE REFERENCIA .....	5
1.1. LA CARNE .....	5
1.1.1. Definición de la carne .....	5
1.1.2. Carne de Cerdo .....	6
1.1.3. Carne de Bovino .....	6
1.1.4. Composición nutricional de la carne .....	7
1.1.5. Microbiología de la carne .....	7
1.2. EMBUTIDOS .....	11
1.2.1. Clasificación de los embutidos .....	12
CAPITULO II	
MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	29
2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES .....	29
2.3. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES .....	29
2.3.1. MATERIALES .....	29

2.3.2. EQUIPOS .....	30
2.3.3. MATERIA PRIMA Y ADITIVOS .....	30
2.4. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	30
2.5. MEDICIONES EXPERIMENTALES .....	32
2.5.1. Valoración nutritiva .....	32
2.5.2. Valoración microbiológica .....	32
2.5.3. Valoración organoléptica .....	32
2.5.4. Vida de anaquel .....	32
2.5.5. Análisis económico .....	33
2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA .....	33
2.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL .....	33
2.7.1. Elaboración del chorizo parrillero .....	33
2.8. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	34
2.8.1. Análisis bromatológicos .....	35
2.8.2. Análisis microbiológico .....	39
CAPITULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
2.1. VALORACION NUTRICIONAL .....	41
2.1.1. Humedad, % .....	41
2.1.2. Proteína, % .....	43
2.1.3. Grasa, % .....	43
2.1.4. Cenizas, % .....	43
2.2. VALORACION MICROBIOLÓGICA .....	45
2.2.1. Coliformes totales, UFC/g .....	45
2.2.2. Coliformes fecales, UFC/g .....	46
2.3. VALORACION SENSORIAL .....	48
2.3.1. Apariencia (puntos) .....	48
2.3.2. Olor (puntos) .....	48
2.3.3. Sabor (puntos) .....	50
2.3.4. Textura (puntos) .....	50
2.4. VIDA DE ANAQUEL .....	50
2.4.1. Microorganismos .....	50
2.5. ANALISIS ECONÓMICO .....	53
2.5.1. Costos de producción en dólares .....	53
2.5.2. Rentabilidad en base al costo beneficio .....	53
CONCLUSIONES .....	55
RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFIA .....	57
ANEXOS .....	60

## LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
Cuadro 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CARNE.....	7
Cuadro 2. COMPOSICIÓN DE NUTRIENTES DE DERIVADOS CÁRNICOS POR 100 GRAMOS DE ALIMENTO.....	14
Cuadro 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL AJÍ. ....	19
Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.....	31
Cuadro 5. DIFERENTES FÓRMULAS A APLICARSE EN EL TRABAJO EXPERIMENTAL. ....	31
Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA. ....	33
Cuadro 7. VALORACIÓN NUTRITIVA DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.....	42
Cuadro 8. VALORACIÓN MICROBIOLÓGIC DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.....	47
Cuadro 9. VALORACIÓN SENSORIAL DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.....	49
Cuadro 10. VIDA DE ANAQUEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.....	52
Cuadro 11. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.....	54



## LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
Gráfico 1. Porcentaje de Ceniza del Chorizo Parrillero con conservantes naturales. .....	44
Gráfico 2. UFC/g. de Coliformes Totales del Chorizo Parrillero con conservantes naturales a los 0 días de almacenamiento. ....	45
Gráfico 3. UFC/g. de Coliformes Totales del Chorizo Parrillero con conservantes naturales a los 20 días de almacenamiento. ....	46

## LISTA DE ANEXOS

Nº	Pág.
Anexo 1. Formato de evaluacion sensorial. ....	60
Anexo 2. Evaluación bromatológica. ....	62
Anexo 3. Evaluación microbiológica.....	65
Anexo 4. Evaluación organoléptica. ....	68
Anexo 5. Resumen general adeva. ....	75
Anexo 6. Base de datos de rentabilidad beneficio y costo. ....	86

## RESUMEN

En la planta de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se evaluó la calidad nutritiva, microbiológica y sensorial del chorizo parrillero elaborado con diferentes niveles de cada uno de los ingredientes naturales, para lo cual se aplicó tres tratamientos frente a un control, cuatro repeticiones los mismos que se analizaron bajo un diseño completamente al azar; determinándose que en la utilización de ají 1,6, ajo 1,4 y 100 cc de vino tinto, permitió registrar un chorizo que no causan efecto en las características nutricionales y sensoriales del producto en estudio, en el producto fresco no presento coliformes fecales aunque los coliformes totales fueron de 589 UFC/g y a los 20 días la presencia de coliformes totales incremento a 770 UFC/g, los cuales están dentro de los rangos permitidos por la NTE INEN 1338. En lo relacionado al análisis organoléptico del tratamiento T2 permitió tener una buena aceptabilidad en el producto fresco como el almacenado, desde el punto de vista económico, el beneficio/costo de producción fue bajando paulatinamente de 1,51 en el T0 hasta 1,12 en el tratamiento. Se concluye que el tratamiento T2, fue aquel que registro las mejores características nutritivas, microbiológicas y organolépticas, recomendándose utilizar este para la producción de chorizo cervecero con condimentos naturales.

**Palabras claves:** <INGREDIENTES NATURALES> <CHORIZO PARRILLERO> <COLIFORMES> <BENEFICIO-COSTO> >PLANTA DE CARNICOS> <CALIDAD NUTRITIVA> <INDUSTRIAS PECUARIAS>

## **SUMMARY**

In the Meat Production Plant of the Animal Science Faculty at the Polytechnic University of Chimborazo, the nutritional, microbiological and sensory quality of pork sausage barbecue made with different levels of each of the natural ingredients were evaluated. Consequently, three treatments were applied versus a control of four repetitions, the same that were analyzed under a completely randomized design. It could be made possible to determine that the use of 1.6 pepper, 1.4 of garlic and 100 cc of red wine, allow to obtain some pork sausage which has no effect on the nutritional and sensory characteristics of the product under investigation. The fresh product no presented fecal coliforms, although the total coliforms were 589 CFU / g and 20 days later the presence of total coliforms increased to 770 CUF / g, which are within the established standards allowed by NTE–INEN 1338. Regarding to the organoleptic analysis of T2 treatment, it allowed having a good acceptability in the fresh as well as in the stored product. From the economic point of view, the analysis cost/profit of the production was gradually dropping from 1.51 to 1.12 in the treatment. It could be possible to conclude that, treatment T2 was the one that record the best nutritional, microbiological and organoleptic characteristics, so, it is advisable to use this treatment for the production of beer pork sausage with natural seasonings.

**Keywords:** < NATURAL INGREDIENTS >, <SAUSAGE BARBECUE >, <COLLIFORMS>, <COST/PROFIT>, <MEAT PLANT>, <NUTRITIONAL QUALITY>, <ANIMAL INDUSTRIES>.

## **INTRODUCCIÓN**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La naturaleza nos provee de productos naturales muy utilizados en la industria cárnica como los que se conoce en la actualidad. Tenemos todo tipo de especias, hierbas, raíces y sazónadores para los productos cárnicos, embutidos de pollo, cerdo y bovino, los cuales son utilizados como saborizantes, desconociéndose la acción antimicrobiana del ajo y ají que son motivo de estudio.

El contenido nutricional de la carne por la alta calidad de sus proteínas ha hecho que el consumo sea cada vez mayor en nuestro país, lo que ha motivado el presente estudio de las diferentes técnicas de conservación de los derivados de la carne como los embutidos y en particular el chorizo, del cual se deriva la presente investigación, sobre todo con el fin de buscar alternativas de preparación evitando el uso de aditivos químicos que en algunos casos son nocivos para la salud del consumidor.

En la actualidad, el consumidor es cada vez más exigente en cuanto a escoger la calidad de los productos, lo cual obedece a las políticas del Gobierno que ha emprendido una campaña relacionada con el buen vivir, por lo que la finalidad de la presente investigación es utilizar productos naturales como el orégano, tomillo, nuez moscada y pimienta negra, tienen efecto antioxidante así como el vino tinto, y en el caso del ajo y ají que poseen propiedades antimicrobianas para precautelar la salud de las personas.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una de las formas de conservación de la carne es el chorizo, la misma que a nivel casero se realiza utilizando condimentas naturales los cuales no tienen sus

características nutritivas específicas que recomienda la legislación ecuatoriana, por ello es que se plantea elaborar productos con este tipo de conocimientos como el ají, ajo y vino tinto, producto final con el que se analizará para obtener un producto con características nutritivas, microbiológicas y organolépticas acorde a los requerimientos de los consumidores.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La utilización de condimentos en el chorizo parrillero permitirá obtener un producto con buenas características nutritivas, microbiológicas y organolépticas?

## **SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

El chorizo parrillero debe ser elaborado con materia prima aséptica que garantice la calidad del producto final, además de todos los insumos que estos se utilicen, de la misma manera utilizando buenas Prácticas de manufactura.

Otra de las características que hay que tomar en consideración es que los condimentos naturales deben aportar a la conservación de los productos conservados como el chorizo, tales como el ajo el mismo que se considera incluso un producto con muchas características que ayuda a controlar ciertas enfermedades, por lo que se considera adecuado para condimentar el chorizo, además conociendo que este producto se utiliza en la preparación de alimentos para la población humana, incluso en las formulaciones de conservas de carne ya sea de pasta gruesa o fina.

## **JUSTIFICACIÓN**

Por lo tanto el presente trabajo se justifica por la necesidad de reemplazar los conservantes sintéticos (Químicos) por ingredientes naturales, como el ajo, el ají

fresco. Sabiendo que el ajo es una planta conocida hace 3000 años a.C. Su cultivo se remonta a los tiempos de Babilonia y muchas han sido las personalidades históricas que han recomendado su uso. Independientemente de otras acciones terapéuticas, a la par que culinarias, se le atribuyen propiedades antimicrobianas, Domingo, D. y López-Brea (2003).

Por otro lado, uno de los componentes del vino es el reverastrol, esta fitoalexina se encuentra comúnmente en bebidas y alimentos como el vino tinto y las uvas. Muchos estudios han expuesto sus propiedades antiinflamatorias y han demostrado sus efectos beneficiosos en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, Domingo y López-brea (2003).

De la misma manera el ají es una planta cultivada desde tiempos muy antiguos por los indios americanos, cuyo origen geográfico sitúa en América Latina, concretamente en el área Perú-Bolivia. Taxonómicamente pertenece a la familia Solanáceae, cuyo nombre científico es (*Capsicum annuum*), tiene una amplia gama de actividades biológicas en los humanos. Sin embargo, evidencias acerca de su actividad antimicrobianas son antiguas, Pino, A. (2007)

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar al chorizo parrillero elaborado con ingredientes naturales, desde el punto de vista nutricional, microbiológico y sensorial.

### **Específicos**

- Estudiar el efecto antimicrobiano y antioxidante del ajo fresco, ají y vino tinto en el chorizo parrillero y su influencia en la vida de anaquel.

- Determinar las características nutricionales y sensoriales del producto en estudio.
- Establecer los niveles más adecuados de ajo y ají frescos, así como del vino tinto en la elaboración de chorizo parrillero.
- Determinar los costos de producción y rentabilidad a través del indicador costo – beneficio.

## **HIPÓTESIS**

La utilización de ingredientes naturales de tipo antimicrobiano y antioxidante puede influir en la calidad microbiológica y vida de anaquel del chorizo parrillero.



## **CAPITULO I**

### **MARCO DE REFERENCIA**

#### **1.1. LA CARNE**

##### **1.1.1. Definición de la carne**

El Codex Alimentarius, (2005) define la carne como “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin”. La carne se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos.

Según el Código Alimentario Español, la carne está formada por la parte comestible de los animales sanos sacrificados en condiciones higiénicas y está compuesta fundamentalmente de músculo y de cantidades variables de tejido conjuntivo, adiposo y nervioso. El músculo suele constituir la mayor parte del peso de la carne de las canales (aproximadamente el 50 %). Sin embargo, para que el músculo de un animal sacrificado se transforme en carne, es preciso que éste sufra una serie de transformaciones post mortem como son la instauración del rigor mortis y la maduración. Por ello, el término "carne" no es sinónimo de músculo, aunque en su mayor parte esté constituida por este tejido.

La carne comprende todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis, huesos propios de cada corte cuando estén adheridos a la masa muscular correspondiente y todos los tejidos no separados durante la faena, excepto los músculos de sostén del aparato hioideo y el esófago, así como también indica los subproductos comestibles que son las partes y órganos tales como: corazón, hígado, riñones, timo, ubre, sangre, lengua, sesos o grasa, de las especies de abasto. Se exceptúan de esta categoría los pulmones. La carne recién faenada

debe tener apariencia marmórea, con superficie brillante, ligeramente húmeda y elástica al tacto. El olor y el color deben ser característicos de la especie. La grasa debe ser firme al tacto y no debe contener zonas o puntos hemorrágicos.

### **1.1.2. Carne de Cerdo**

La carne de cerdo o carne de porcino es un producto cárnico procedente del cerdo. Es una de las carnes rojas más consumidas en el mundo. Desde el punto de vista nutricional, la carne de cerdo es una de las más completas. Tiene la capacidad de satisfacer las necesidades del organismo y, por ello, la ganadería y la industria cárnica porcina se han esmerado en mejorar mucho el producto. Hoy en día, la carne de cerdo que se ofrece al consumidor contiene un 30% menos de grasa, un 15% menos de calorías y hasta un 10% menos de colesterol, todo ello gracias a los cuidados nutricionales del animal durante su vida. La carne de cerdo aporta unas 110 **calorías** por cada 100 gramos, excepto la hamburguesa, cuyo aporte calórico es de unas 240 calorías. (Gimferrer, 2012).

### **1.1.3. Carne de Bovino**

La carne de vacuno es, sin duda, la más apreciada. De tal manera que, cuando decimos carne y no especificamos de que animal, se entiende que nos estamos refiriendo a la de vaca, ternera o buey. Al igual que ocurre con el resto de las carnes de diferentes especies animales, la clasificación y la valoración de las canales de las reses de vacuno varía según el país y la zona donde se lleve a cabo. Sin embargo, en la mayoría de los casos los criterios de valoración suelen ser muy similares: raza, conformación de la canal, peso, edad del animal, coloración de la carne, proporción de carne, grasa y hueso.

Dentro del ganado vacuno se pueden clasificar las carnes en función de si éstas son carnes blancas o rojas. Las primeras se refieren a las carnes procedentes de animales jóvenes, como la ternera, las rojas son las obtenidas a partir de animales

adultos como la vaca. Sin embargo, en el matadero se emplea otra clasificación para su correcta utilización en la cocina, con pleno conocimiento de su calidad y características nutritivas.

#### **1.1.4. Composición nutricional de la carne**

La carne es el producto pecuario de mayor valor. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. La ingestión de 100 gramos de carne aporta al organismo de 210 a 250 kcal.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CARNE.

Producto	Agua	Prot.	Grasas	Cenizas	KJ
Carne de vacuno (magra)	75.0	22.3	1.8	1.2	116
Canal de vacuno	54.7	16.5	28.0	0.8	323
Carne de cerdo (magra)	75.1	22.8	1.2	1.0	112
Canal de cerdo	41.1	11.2	47.0	0.6	472
Carne de ternera (magra)	76.4	21.3	0.8	1.2	98
Carne de pollo	75.0	22.8	0.9	1.2	105
Carne de venado (ciervo)	75.7	21.4	1.3	1.2	103

Fuente: FAO, (2007).

#### **1.1.5. Microbiología de la carne**

##### **1.1.5.1. Salmonella**

Gracey (1984) describe que las salmonellas constituyen un vasto grupo de microorganismos del cual se han descrito más de 1.800 serotipos diversos. Están en grado de causar un estado morbosos en los animales y en el hombre cuando se

han introducido en el organismo en cantidad suficiente. Las salmonelas al microscopio no son diferenciables de las bacterias coliformes, aunque poseen propiedades fermentativas diversas. No todos los serotipos de microorganismos comprendidos dentro del género salmonela son responsables de intoxicaciones alimenticias; algunos parecen estar limitados a una singular especie huésped que no afecta a otros animales, como la *S. abortus ovis*, que causa aborto en la oveja y la *S. gallinarum* que causa fiebre tifoidea en las aves. Algunos tipos de salmonela como *S. typhi*, responsables de enfermedades en el hombre, no parecen afectar a los animales. Las salmonelas pueden resistir por largos períodos en las heces y en los pastos; pueden permanecer vivas en terrenos húmedos por un año y en terrenos secos por más de 16 meses, no se destruyen en la carcasa o en vísceras mantenidas a temperatura de refrigeración o de congelamiento ni en la salmuera; crecen bien en alimentos de tipo cárnico a temperatura ambiente. Las salmonelas son destruidas con certeza a temperatura de pasteurización comercial y en los modernos métodos utilizados en el tratamiento de alimentos enlatados aunque ha estado demostrado que las *S. dublin* permanece viva en salchichas fritas a fuego moderado por 15 minutos.

Según Rivadeneira y Coloma (1987), la contaminación con salmonelas en la carne y subproductos, constituye uno de los mayores problemas. Las salmonelas habitan en el tracto intestinal del hombre y los animales, en muchas ocasiones en forma asintomática y se excreta en las heces. Son agentes causales de varias enfermedades muy graves que en ciertos casos provocan la muerte, especialmente en niños y ancianos.

Wilson A. (1970), manifiesta que la salmonelosis es causada por especies salmonelas, principalmente salmonela *Thyphimurium*, *Enteritis* y salmonela *Dublin*. Los animales más comúnmente afectados son los terneros y cerdos, aunque el vacuno viejo y las ovejas son también susceptibles a la enfermedad. Las salmonelas pueden causar envenenamiento en el hombre al consumir alimentos.

Según Wilson el envenenamiento de los alimentos comienza de 7 a 72 horas después de la ingestión de los organismos y se caracteriza por náuseas, vómito, dolores intestinales y diarrea. La carne responsable generalmente proviene de animales infectados, especialmente por ratas y ratones, los alimentos infectados no tienen olor o sabor anormales.

#### **1.1.5.2. Escherichia coli**

*E. coli* es un común habitante del tracto intestinal del hombre y de los animales aunque algunas veces pueden causar enfermedades como la gastroenteritis aguda en los recién nacidos y en los adultos.

Las infecciones se contraen a través del consumo de productos alimenticios contaminados, las bacterias son diseminadas, de las manos, vestidos, materiales y equipos sucios. El período de incubación varía de 12 horas a 3 días y los síntomas son la diarrea y la disentería. Otras formas de *E. coli* están en grado de provocar síntomas de intoxicación alimenticia similar a aquella de la salmonelosis, en ambos casos la enfermedad puede durar una semana.

#### **1.1.5.3. Triquenella spiralis**

Es un pequeño nemátodo con muchos huéspedes potenciales comprendido el hombre. La infestación puede ser fatal (Zenker, 1960, citado por Lawrie, 1983). La triquinosis humana es un serio problema de salud pública en U.S.A. a causa del hábito, en ciertas zonas, de alimentar los cerdos con desperdicios no tratados térmicamente. La enfermedad se verifica solo cuando se consume carne cruda o no salada suficientemente (especialmente de cerdo). La enfermedad puede ser endémica aunque en áreas remotas como el Artico, donde el vehículo puede estar constituido de carne de ballena y de oso polar. La carne de cerdo fresca puede ser tratada con suficiente exposición al calor, a la sal, al humo o a las radiaciones ionizantes. Por ejemplo la exposición a  $-38^{\circ}\text{C}$  por dos minutos permite que

mueran la larvas (Gould, Gomberg, a Bethel, 1953, citados por Lawrie, 1983). La triquinella spiralis puede sobrevivir a la primera fase del proceso de salazón, empezando a morir después de una semana y ninguna sobrevive después de un mes.

#### **1.1.6. Microorganismos que causan intoxicaciones**

Ciertos microorganismos considerados de poca importancia como patógenos, son todavía capaces en ciertas circunstancias de producir toxinas extremadamente activas sobre el tracto gastrointestinal. El microorganismo más implicado a este respecto es el staphylococcus aureus; otros como algunos streptococos, clostridium perfringens y Cl. botulinum, recientemente B. cereus un microorganismo esporógeno aerobio, ha estado considerado como agente responsable de intoxicaciones alimenticias. Las esporas como aquellas de Cl. perfringens, son resistentes y pueden sobrevivir a la temperatura de cocimiento para multiplicarse y producir toxinas en los alimentos, solo ciertas cepas de los microorganismos mencionados pueden producir toxinas siempre en condiciones bien definidas y por tanto su presencia en alimentos sospechosos aunque en número considerable, no es prueba suficiente que sean responsables del efecto tóxico (Gracey 1984).

Los staphylococcus se encuentran comúnmente sobre la piel y en las vías respiratorias del hombre y de los animales que pueden contaminar alimentos de cada tipo. Los tipos enterotóxicos producen toxinas en los alimentos antes de ser consumidos y provocan la aparición de síntomas dentro de 2 o 3 horas de la ingestión que desaparecen dentro de 24 horas. Los síntomas son vómito, diarrea, calambres abdominales agudos y de vez en cuando colapsos. Estos microorganismos son destruidos prontamente por la pasteurización, pero sus toxinas son conservables y no son inactivas con el cocimiento o la refrigeración por largos períodos. Algunas cepas de Staphylococcus aureus comúnmente son la causa de intoxicaciones alimenticias, Gracey (1984).

### **1.1.6.1. Botulismo**

Botulismo se deriva del latín Botulus, concepto antiguamente asociado al consumo de salchichas conservadas, que difiere marcadamente su sintomatología y su patogenicidad de otras formas bacterias de intoxicación alimenticia (Gracey, 1984). El microorganismo que causa la enfermedad, Clostridium botulinum, es un anaerobio obligado esporógeno putrefaciente de 4 a 6 um de largo por 0.9 um de ancho, es un saprofito y no se multiplica en el organismo del hombre o del animal, por lo que no se verifica la infección cruzada, se conocen seis tipos (A, B, C, D, E y F) siendo diversas las toxinas una de la otra. Los tipos A, B y E son a menudo responsables de episodios de botulismo en el hombre, el tipo A es el más común y causante de ciertos casos de intoxicación de alimentos enlatados en U.S.A. Los tipos A y B son contaminantes de la carne y verduras, mientras que el tipo E se encuentra en los peces. Una característica distintiva del tipo E es su capacidad de producir toxinas a temperaturas de 4°C, temperatura de una refrigeradora de uso doméstico. Los tipos C y D son responsables del botulismo en los animales y no afectan al hombre finaliza Gracey.

## **1.2. EMBUTIDOS**

Según Barco, A. (2008), Los embutidos son productos cárnicos que se obtiene de la mezcla de carne molida, grasa, sal, agentes de curado, azúcar, especias y otros aditivos, que se introducen en las tripas naturales o artificiales y sometidas a un proceso de fermentación llevado a cabo por microorganismos.

La fase siguiente es el secado, el producto final se almacena normalmente sin refrigeración y se consume sin tratamiento térmico. Los embutidos más comunes son los de cerdo, también hay de pollo y de res.

En alimentación se denomina embutido a una pieza, generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón,

pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) que es introducida (“embutida”) en piel de tripas de cerdo.

En la fabricación industrial moderna de estos productos, se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible. Su forma de curación ha hecho que sea fácilmente conservable a lo largo de relativamente largos periodos de tiempo. Los embutidos se suelen vender en carnicerías y charcuterías.

Desde un punto de vista nutricional se puede decir que los embutidos están compuestos de agua, proteínas y grasas. La proporción de agua dependerá del tipo de curado, pudiendo llegar desde un 70% en los productos frescos hasta un 10% en aquellos que han sido curados por secado.

Tras estos ingredientes básicos se suele añadir diferentes especias, según la región y las tradiciones culinarias. En algunas ocasiones se emplea material de relleno, pero en estos casos se considera el producto de ínfima calidad, no obstante es común añadir: fécula, el alginato, musgo irlandés, la goma arábiga y la goma de tragacanto.

### **1.2.1. Clasificación de los embutidos**

Barco, citado por Vinueza (2011) manifiesta que existe una gran variedad de productos cárnicos llamados “embutidos”. Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto.

Existen en el mercado diferentes variedades dependiendo de:

- Su material cárnico: Carne de cerdo, de vaca, toro, caballo, de pescado, etc.
- Su forma de curado: Secado, ahumado, salazón, etc.
- Su procesado final: Áspic, escaldado (por ejemplo las salchichas alemanas de tipo Bruhwurst), crudo, seco, etc.



- Su forma de embutido: Cular, vela, etc.

En este sentido, los embutidos pueden clasificarse, de acuerdo a su elaboración, en tres grupos principales: curados, escaldados y cocidos.

#### **1.2.1.1. Embutidos crudos**

Aquellos elaborados con carnes y grasas crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizo, salchicha desayuno, salames.

#### **1.2.1.2. Embutidos escaldados**

Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa.

#### **1.2.1.3. Embutidos Cocidos**

Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90° C, sacando el producto a una temperatura interior de 80-83° C.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN DE NUTRIENTES DE DERIVADOS CÁRNICOS POR 100 GRAMOS DE ALIMENTO.

Embutidos	Energía Kcal	Proteína g.	Glúcidos g.	Lípidos g.
Jamón	380	17	0	35
Jamón york	120	20.9	0	22
Chorizo	468	17.6	0	44.2
Salami	491	19.3	1.9	42.2
Hamburguesa de buey frita	264	20.4	7	17,3
Salchicha de cerdo frita	317	13.8	11	24.5
Salchicha Frankfurt	274	9.5	3	25
Paté de Hígado	316	13.1	1	28.9
Bacón a la plancha	228	29.5	0	12.2

Fuente: <http://es.slideshare.net/oswaldogarcia/elaboracion-de-productos-carnicos-1780396>

#### 1.2.1.1.1. El Chorizo

Además Barco (2008) señala que se entiende por chorizo la mezcla de carnes picadas o troceadas de cerdo o de cerdo y vacuno y tocino y /o grasa de cerdo, adicionada de sal, pimentón y otras especias, condimentos y aditivos autorizados. Estos ingredientes han sido amasados y embutidos en tripas naturales o artificiales, que ha sufrido un proceso de maduración-desección, con o sin ahumado, que se caracteriza por su coloración roja (a excepción de los denominados chorizos blancos) y por su olor y sabor característico.

El chorizo es un embutido típico del mundo hispanohablante. En España, es una especie de salchicha curada (bien al aire, bien ahumada) y que está elaborada a partir de (aunque no exclusivamente) la carne del cerdo picada y adobada con

especias, siendo la más característica el pimentón tal cual ocurre con el chorizo cantimpalo, que es elemento más distinto del chorizo frente a otras salchichas, y también el que le da color característico rojo. La piel de este tipo salchicha suele ser intestino delgado de cerdo.

#### **1.2.1.1.2. Chorizo español**

Para la elaboración de este tipo de chorizo, se utilizan los mismos equipos y materiales que para el chorizo ahumado, con la diferencia de que en éste se utilizan aditivos naturales y no es sometido a un proceso de escaldado ni ahumado, Mira J. (1998).

#### **1.2.1.1.3. Chorizo parrillero**

Madrid (2001), menciona que entre las características que presenta este tipo de chorizo son: consistencia firme y compacta al tacto, forma circular cilíndrica más o menos regular pudiendo tener diversas presentaciones, aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa. El corte se presenta homogéneo, liso y bien ligado sin colocación anómala; debe presentar color y sabor característico que le proporciona fundamentalmente los ingredientes y las especias naturales.

### **1.2.2. Variedades de chorizo en Europa y Latinoamérica**

En Europa, a parte de España y Portugal, hay algunos sitios donde también se hacen chorizos, especialmente Hungría que hace una gran variedad de embutidos con base en pimentón y también Alemania, donde tienen la Paprikawurst "salchicha de pimentón". <http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>

#### **1.2.2.1. Chorizo Húngaro. Chorizo de Gyula**

<http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>.

Señala que el chorizo de Gyula recibió su nombre de la ciudad homónima. Es un chorizo medianamente picante, preparado a base de carne de cerdo y de vaca y tocino (de grasa). Esta mezcla se inyecta al intestino delgado previamente limpiado de cerdo y se pone a ahumar. Los orígenes de este producto remontan a los inicios del siglo XIX. El chorizo de Gyula (Gyulai kolbasz) mantiene su gran popularidad hasta nuestros días, esto se debe en gran medida a su sabor delicado en el que dominan las aromas del pimiento rojo de Hungría, de la pimienta, del ajo y de la alcaravea que se completan con el efecto del humo tradicional.

#### **1.2.2.2. Chorizo alemán**

Además <http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>, indica que el chorizo alemán es una combinación exacta de carne bovina, porcina, tocino y especias, embutido en tripa natural, para lograr un tradicional producto alemán de gran sabor. Los ingredientes que componen el chorizo alemán son:

Carne vacuna, carne de cerdo, tocino, sal, especias: pimentón, ajo, pimienta negra.

#### **1.2.3. América Latina**

Según, <http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>, tiene sus propios chorizos, descendientes del chorizo español. Aunque aquí no exista la costumbre europea de reglamentarlo todo, cada país ha sabido darle un toque distintivo a su chorizo, con adobos particulares y, en su mayoría, más parecidos a las salchichas de origen germánico, porque no son ni desecados ni ahumados en todos los casos.

### **1.2.3.1. Norte de México**

Tiene una gran tradición choricera, y muchas de sus preparaciones, sobre todo las tortillas, incluyen el chorizo toluqueño, de Toluca, el paraíso de los embutidos mexicanos. En el argot popular, la palabra chorizo es intercambiable con longaniza, aunque esta última haga referencia a un embutido un poco más largo. De acuerdo a <http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>

### **1.2.3.2. El chorizo parrillero de Argentina, Uruguay y Paraguay**

Son la cuna del chorizo parrillero. Se parecen a los ibéricos, con la salvedad de no siempre ser curados o ahumados. También se les conoce como chorizos criollos y, aunque descienden del chorizo español, han sido influenciados por la intensa inmigración germánica a Argentina, sobre todo después de la Primera Guerra Mundial, coincidiendo con el auge del "choripán".

Choripán: Consiste en un chorizo asado entre dos trozos de pan. Se prepara generalmente en pan francés y chorizo criollo asado a la parrilla. Es el plato tradicional durante los partidos de fútbol y de los asados familiares.

Si se habla de un chorizo criollo de puro cerdo, hablamos de un embutido en el que participa una parte de tocino de cerdo trozado a cuchillo por cuatro de carne pura de cerdo trituradas, salpimentadas y condimentadas con ají molido, nuez moscada, orégano, ajos, semillas de hinojo y vino.

Así preparado, se suele asar en sartén o parrilla, pero se puede esperar también a secarlo para comerlo como salami. También se puede mezclar carnes, a razón de una parte de tocino de cerdo por dos de carne de cerdo y dos de carne de vacuno. Según, <http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>

## **1.2.4. Ingredientes**

### **1.2.4.1. Ají**

<http://www.zonadiet.com/comida/aji.htm>, indica, que los ajís, pimientos, chiles o morrones, es un vegetal, clasificado dentro de las hortalizas tipo B, de una variedad de plantas de origen americano, que mayormente crece en zonas tropicales y húmedas.

Este fruto se come fresco, como condimento y para preparar salsas. Es conocido mundialmente como pimiento y tiene mas de 150 variedades conocidas con distintos sabores y con colores que van desde el rojo, pasando por el amarillo y anaranjado hasta el verde. Indistintamente se conoce como pimientos o 'chili' a la planta como a su fruto, semillas, especias y condimentos derivados de estas.

A nivel nutricional, son una excelente fuente de vitamina C y betacarotenos, si se consumen crudos; y las diferencias de colores (y de maduración) no influyen sobre su aporte nutricional. Como todos los vegetales, los ajíes no hacen aporte de grasas ni colesterol.

El consumo más habitual de ajíes es en ensaladas, como condimento en aceite o vinagre, para ser rellenos con carnes y arroces en salsa o al horno, asados y como acompañamiento para tacos, empanadas, o tartas.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL AJÍ.

Nombre del nutriente	Contenido (cada 100 g)
Calorías	30 g
Carbohidratos	6.6 g
Fibras vegetales	2.3 g
Proteínas	1.3 g
Agua	91 %
Vitamina A	100 µg
Vitamina E	3.1 mg
Vitamina C	140 mg
Acido Fólico	10 µg
Potasio	190 mg
Calcio	20 mg
Fosforo	26 mg
Hierro	1.8 mg
Zinc	180 µg
Cobre	100 µg
Iodo	2 µg
Manganeso	100 µg

Fuente: <http://www.zonadiet.com/comida/aji.htm>

#### 1.2.4.2. Ajo fresco

Según <http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos>, es un bulbo llamado "cabeza de ajo", formado por una cantidad de dientes, protegidos por una envoltura. Por su intenso sabor, se utiliza para preparar pesto, condimentar vegetales crudos, carnes al horno, a la plancha o parrilla, y se agrega a los aceites para darles más sabor.

El ajo es un alimento que destaca por su contenido calórico, más de 100 kcal por 100 gramos, pero como su uso no es masivo en la cocina el aporte calórico es casi despreciable. El contenido nutricional del ajo es sobre todo a base de hidratos de carbono, aunque también tiene algo de proteínas (5 gramos/100 gramos). <http://www.vitonica.com/alimentos/todo-sobre-el-ajo-beneficios-tipos-y-su-uso-en-la-cocina>

Así mismo la página electrónica indicada en el párrafo anterior, manifiesta que su importancia nutricional reside en los micronutrientes, aportando minerales como el sodio, potasio, fósforo y magnesio, todos ellos cruciales en la dieta de un deportista. También cuenta con vitaminas del grupo B, pero son los compuestos aromáticos azufrados los que proporcionan las propiedades más notables del ajo, compuestos como la aliína o la alicina.

El ajo es, también, un poderoso fungicida y un poderoso antiviral. Esto último ha sido demostrado en pacientes con VIH, quienes luego de consumir alrededor de 5 dientes de ajo diariamente, muestran una actividad inmune normal. Esto es solo una muestra de los poderosos efectos curativos del ajo. Según:  
<http://mejorconsalud.com/el-ajo-propiedades-curativas-sin-igual/>

#### **1.2.4.3. Vino tinto**

El licor es otro potencializador de sabor y condimento, no debe pasar de 10 a 30 cc, por kilo o litro y debemos tener en cuenta los grados de azúcar que contenga. Mencionado por:  
<http://www.mailxmail.com/curso-carne-res-maduracion/condimentos-especias-aditivos-industria-carnica>

#### **1.2.4.4. Sal común**

Se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes. Según



(<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf>)

#### **1.2.4.5. Sal Nitro**

(<http://www.mailxmail.com/curso-carne-res-maduracion/condimentos-especies-aditivos-industria-carnica>), define que la función es conservar la carne, pero la principal función es que desdoblan la mioglobina, para mantener el color rojo aún después de cocinarla. Se recomienda 2:1 o sea 2 partes de nitrato por 1 parte de nitrito. Debemos saber que es una sustancia toxica la cual produce nitrosaminas las cuales son sustancias cancerígenas.

Las personas que las utilicen deben conocer cómo utilizarlas. Se debe utilizar máximo 3 gramos por kilo.

#### **1.2.4.6. Tripolifosfatos**

Se emplea como aditivo en alimentos, con funciones como texturizador, aglutinante y agente preservante. Utilizado en diversos productos como: carnes procesadas, alimentos del mar (procesados-enlatados), embutidos, en alimentos marinados de pollo (pollo procesado), almidones modificados, sopas deshidratadas, sangre procesada (plasma), pastas alimenticias, alimentos para mascotas, bebidas frutales, productos lácteos, bebidas con proteínas vegetales, fideos instantáneos, carnes.

Según <http://alimentariaonline.com/2012/02/10/tripolifosfato-de-sodio/>

El tripolifosfato de sodio, es empleado como conservante de humedad y para incrementar la capacidad de retención de agua de las carnes curadas. Hay algunas evidencias de que también reducen la rancidez oxidativa, probablemente reduciendo la actividad pro-oxidante de metales pesados en la sal. Los polifosfatos ayudan a solubilizar las proteínas musculares y a disminuir la acidez (elevan el pH) de la carne, lo cual incrementa el espacio alrededor de las proteínas y así mayor cantidad de agua puede mantenerse entre las proteínas.

Los STPP tienen la propiedad de modificar el pH del medio al que se adicionan.  
<http://alimentariaonline.com/2012/02/10/tripolifosfato-de-sodio/>

Con la mayor capacidad de retención de agua, el rendimiento del producto incrementa, las superficies del producto son más secas y más firmes y las emulsiones son más estables a temperaturas más elevadas. De acuerdo a lo publicado en el internet <http://alimentariaonline.com/2012/02/10/tripolifosfato-de-sodio/>.

#### **1.2.4.7. Eritorbato de sodio**

<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/> El Eritorbato de sodio,  $C_6H_7NaO_6$ , químicamente es la sal sódica del ácido eritórbito. Es un isómero sintético de la vitamina C, pero que sólo posee 1/20 de la actividad de dicha vitamina. Es una forma más soluble de ácido ascórbico y realiza las mismas funciones que éste, pero no tiene valor como vitamina.

<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/> El eritorbato de sodio es un importante antioxidante en la industria alimenticia, que puede mantener el color y el sabor natural de los alimentos, y prolongar el tiempo de almacenamiento sin ningún tipo de toxicidad y ni efectos secundarios.

<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/>, precisa que este ingrediente es usado principalmente en el procesamiento de carnes (embutidos, carnes frías, carnes curadas y saladas, cerdo crudo, aves, pescado); en frutas como el plátano congelado y la manzana deshidratada, ya que inhibe el cambio de sabor y color en los alimentos expuestos al aire.

<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/>, define que el eritorbato es utilizado en carne procesada, como los hot dogs y las hamburguesas, con el fin de reducir la tasa de reducción de nitrato a óxido nítrico,

lo que permite a la carne mantener su color rosado. También ayuda a mejorar la estabilidad del sabor y a prevenir la formación de nitrosaminas carcinógenas.

<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/> puntualiza que como ventajas, el eritorbato de sodio no tiene límite en su ingesta diaria admisible, no se le conocen efectos colaterales y puede ser consumido normalmente por todos los grupos religiosos, así como por los vegetarianos (estrictos y no estrictos). Además, el eritorbato ha sido clasificado por la FDA como sustancia GRAS (Generalmente Reconocido como Seguro) y se ha utilizado por más de 30 años. Cuando se añade a los alimentos como aditivo, su número E de identificación es E316, y se debe declarar en la etiqueta del alimento que lo contiene. Según

#### **1.2.4.8. Pimienta Negra**

Es el fruto del pimentero. Baya redonda, globulosa y carnosa de coloración variable a medida que madura, del verde al rojo y al amarillo; secadas al sol se vuelven morenas. Sus frutos, sin madurar, proporcionan la pimienta negra. Se distinguen tres categorías: Dura y pesada, procedente de la India. Semidura y semipesada, de Singapoore y Saigon. Ligera, arrugada y gris, de Java y Sumatra. La pimienta es digestiva y aperitiva, especia muy común en la cocina, en medicina se usa como afrodisíaco, estomático y espectorante; útil en los dolores de muelas y relajaciones de la campanilla. Según <http://www.uco.es/dptos/prod-animal/economia/dehesa/especias.htm>

#### **1.2.4.9. Comino**

Es una semilla originaria del Valle del Nilo, en África. Su sabor es dulce y fuerte. Se comercializa molida. Para potenciar su gusto se tuesta. Realza muy bien el sabor de hortalizas dulces, guisados y carnes. De acuerdo a lo que indica la página electrónica, detalla (<http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos>)

#### **1.2.4.10. Condimento para Chorizo**

<http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12.>, expresa que el producto CHORIZO CONDIMENTO es un preparado completo para la elaboración de Chorizo castellano, así como para Chorizo fresco oreado y curado. La finalidad de este producto es la de ligar, dar cuerpo y fijación al color, a su buena presentación, su perfecta higiene y conservación.

APTO PARA INTOLERANTES A LA LACTOSA Y PARA CELIACOS.

#### **Aspecto:**

A temperatura ambiente se presenta en forma de polvo, de color rojo. Libre de olores y sabores extraños. Esto indica <http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12.>,

#### **Dosis:**

La dosis por kilo de masa cárnica es de 50 gr. <http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12.>,

#### **Modo de Empleo**

<http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12.>, define que, Podemos elaborar con carne de cerdo, vacuno o ave. Se pasa por la picadora la masa cárnica, después se pasa a la amasadora, añadimos la dosis indicada, bien mezclada en un poco de agua, y la dejamos amasar por tiempo acostumbrado. A continuación se deja reposar en la cámara a 3 °C de 24 a 36 horas. Transcurrido este periodo, se embute y se deja orear hasta que la tripa pierda el exceso de humedad, quedando el producto listo.

Para evitar un resecamiento excesivo del chorizo, se aconseja aplicar 308 PIMENTÓN BASE ACEITE al iniciar el amasado. Según <http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12.>,

#### **1.2.4.11. Orégano**

<http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos> indica que es una planta de hojas verdes, ovals y dentadas, de aroma y sabor penetrantes. Se usa generalmente desecado. Condimenta muy bien pizzas, carnes asadas, pescados, tomates y salsas.

#### **1.2.4.12. Tomillo**

<http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos>, manifiesta que es una planta de hojas pequeñas, de sabor y aroma muy intensos, proveniente del Mediterráneo. Combina muy bien con verduras, rellenos, salsas, carnes y pescados asados.

#### **1.2.4.13. Nuez moscada**

Es una nuez de color marrón oscuro y sabor fuerte, algo picante si se usa en exceso. Proviene del sudeste asiático. Es un excelente condimento para sazonar rellenos a base de acelga y espinaca, carne picada, pescados, salsa blanca Siempre se agrega al final de la cocción. Según, (<http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos>)

#### **1.2.4.14. Grasa**

La grasa de los animales contiene grasa orgánica y grasa de tejidos. La grasa orgánica, como la del riñón, vísceras y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte y se destina a la elaboración de los productos cárnicos (en el caso de querer

realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal). Según:

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf>

#### **1.2.4.15. Tripas**

Según, <http://es.slideshare.net/oswaldogarcia/elaboracion-de-productos-carnicos-1780396>, indica, que son un componente fundamental puesto que van a contener el resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos:

##### **- Tripas animales o naturales**

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

Las tripas naturales pueden ser grasas, semigrasas o magras.

##### **- Tripas artificiales**

**1.2.4.15.1. Tripas de Colágeno:** Son una alternativa lógica a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.

**1.2.4.15.2. Tripas de Celulosa:** Se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas

**1.2.4.15.3. Tripas de plástico:** Se usa en embutidos cocidos.

### **1.2.5. Control de Calidad en el Procesamiento del chorizo Parrillero**

Se debe tener en cuenta los aspectos de calidad en el procesamiento del producto cárnico según, <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>.

#### **1.2.5.1. Higiene**

En vista que el chorizo es un embutido crudo fácilmente se puede contaminar, por cuanto se deben mantener estrictas normas de higiene durante todo el proceso. Las mesa donde se pican y embute el chorizo se deben lavar y desinfectan antes de su uso. El personal de proceso debe vestir la indumentaria adecuada: botas, gabacha, redcilla para el pelo, bozal y guantes. El agua y el hielo deben r de buena calidad microbiológica.

#### **1.2.5.2. Control de la Materia Prima**

La carne que se utiliza en la elaboración de chorizo debe provenir de toros, vacas y cerdos adultos, sacrificados en mataderos aprobados por las autoridades sanitarias. Los aditivos por provenir de fuentes diversas se debe esterilizar por gasificación con óxido de etileno en cantidad de 500 ml de gas/m<sup>3</sup> del local de esterilización durante 6 horas de exposición. Normalmente un solo tratamiento no es suficiente, por cuanto hay que repetirlo.

#### **1.2.5.3. Control del Proceso**

Los puntos de control son:

1. La correcta formulación de las materias primas e ingredientes.
2. El picado de la carne, debido a que el chorizo tiene una textura más gruesa que otros embutidos, entonces debe usarse los discos recomendados.
3. El tiempo y temperatura del añejamiento y presecado por que en estos pasos se desencadenan reacciones de maduración de la pasta.
4. La selección de las maderas para el ahumado, para que le den el sabor y color característicos del producto.

5. Las temperaturas y condiciones de almacenamiento en refrigeración, tanto de la materia prima, como del producto terminado.
6. La higiene del personal, de los utensilios y de los equipos.

#### **1.2.5.4. Control del Producto**

Los principales factores de calidad son el color, el sabor y la textura del producto.

#### **1.2.5.5. Empaque y almacenamiento**

El chorizo tradicional se embute en tripa natural (intestino del cerdo). Estas tripas se deben lavar con agua caliente y luego enfriar y almacenar en refrigeración hasta su uso. La calidad final del chorizo depende mucho de la utilización de envolturas adecuadas. El producto final debe mantenerse en refrigeración y tiene una vida útil de aproximadamente 8 días.



## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo a una altitud de 2740 m.s.n.m. con una latitud de 01° 38" Sur y una longitud de 78°26' W.

Esta investigación se llevó a cabo en un tiempo de 150 días, considerándose desde la planificación, revisión de literatura, elaboración y aprobación del proyecto, compra de materia prima, trabajo de campo, análisis de laboratorio, etc. hasta la presentación del informe final.

#### **2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Se utilizaron diferentes niveles de ají fresco (0.8, 1.6 y 2.4 %), de ajo fresco (0.7, 1.4 y 2.1%) y vino tinto (50. 100 y 150 cc) frente a un testigo con 4 repeticiones por tratamiento; la unidad experimental fuer de 4 Kg de producto, por lo que se utilizaron 16 unidades experimentales.

#### **2.3. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

##### **2.3.1. Materiales**

- Cuchillos
- Recipientes de plástico
- Fundas plásticas
- Hilo chillo
- Tripas de cerdo

### **2.3.2. Equipos**

- Mesas de procesamiento
- Báscula
- Balanza
- Molino para carne
- Mezcladora
- Embutidora
- Frigorífico
- Materiales de limpieza y desinfección

### **2.3.3. Materia prima y aditivos**

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Sal
- Sal nitro
- Tripolifosfatos
- Eritorbato de sodio
- Especias
- Vino tinto

## **2.4. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se evaluó al chorizo parrillero en base a tres tratamientos con aditivos naturales como: T1( ají 0.8%, ajo fresco 0.7% y vino tinto 50 cc); T2 (ají 1.6%, ajo fresco 1,4 y 100 cc); T3 (ají 2,4 %,ajo fresco 2,1% y vino tinto 150cc ), frente a un testigo (T0) elaborado con aditivos químicos como sal nitro, tripolifosfatos y eritorbato de sodio, por lo que se trabajó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, los cuales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) y se ajustó al siguiente modelo aditivo:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_j$$

Donde:

$X_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos

$\epsilon_j$  = Efecto del error experimental

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	Repet.	TUE*	Kg/trat
Tratamiento testigo	T0	4	4	16
Aji (0,8%) + Ajo (0,7%) + Vino (50 cc)	T1	4	4	16
Aji (1,6%) + Ajo (1,4%) + Vino (100 cc)	T2	4	4	16
Aji (2,4%) + Ajo (2,1%) + Vino (150 cc)	T3	4	4	16
Total producto				64

\*TUE: Tamaño de la unidad experimental de 4 Kg de pasta.

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

Cuadro 5. DIFERENTES FÓRMULAS A APLICARSE EN EL TRABAJO EXPERIMENTAL.

Materia prima e ingredientes	T0 %	T1 %	T2 %	T3 %
Carne de res	40	40	40	40
Carne de cerdo	40	40	40	40
Grasa de cerdo	20	20	20	20
Sal	2	2	2	2
Sal nitro	0.2			
Tripolifosfatos	0.3			
Eritorbato de sodio	0.08			
Pimienta negra	0.3	0.3	0.3	0.3
Comino	0.2	0.2	0.2	0.2
Ajo en polvo	0.2			
Condimento para chorizo	0.5			
Orégano	0.3	0.3	0.3	0.3
Ají fresco		0.8	1.6	2.4
Tomillo	0.2	0.2	0.2	0.2
Nuez moscada	0.2	0.2	0.2	0.2
Ajo fresco		0.7	1.4	2.1
Vino tinto		50 cc	100 cc	150 cc

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## **2.5. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las mediciones experimentales que se realizaron en el presente experimento son las siguientes:

### **2.5.1. Valoración nutritiva**

- Contenido de humedad, %
- Contenido de Materia seca, %
- Contenido de proteína, %
- Contenido de cenizas, %

### **2.5.2. Valoración microbiológica**

- Coliformes totales, UFC/g
- Coliformes fecales, UFC/g

### **2.5.3. Valoración organoléptica**

- Apariencia, 5 puntos
- Olor, 5 puntos
- Sabor, 5 puntos
- Textura, 5 puntos

### **2.5.4. Vida de anaquel**

La evaluación de la vida de anaquel se realizó a los 20 días

### 2.5.5. Análisis económico

Costos de producción en dólares

Rentabilidad en base al costo beneficio

## 2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA)
- Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )
- Contrastes ortogonales para la vida de anaquel
- Estadísticas generales para los resultados de la valoración sensorial.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA.

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

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## 2.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 2.7.1. Elaboración del chorizo parrillero

Para la elaboración del chorizo parrillero se utilizó carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo, aditivos y condimentos, los cuales se reportan en la tabla N° 4.

### **2.7.1.1. Procedimiento**

#### **2.7.1.1.1. Deshuesado**

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

#### **2.7.1.1.2. Molido**

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

#### **2.7.1.1.3. Mezcla**

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

#### **2.7.1.1.4. Embutido**

Una vez obtenida la mezcla, se procede a embutir en tripa natural de porcino de aproximadamente 40 mm de diámetro, luego se atan en porciones de 10 a 12 cm.

#### **2.7.1.1.5. Conservación**

Se conservó el producto terminado en refrigeración a una temperatura de 4°C durante 0 y 20 días para proceder a la toma de muestras para los análisis microbiológicos, bromatológicos y sensoriales.

## **2.8. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

## 2.8.1. Análisis bromatológicos

### 2.8.1.1. Determinación de materia seca

Procedimiento:

- Colocar en la cápsula 35 g. de arena y varilla de vidrio.
- Poner la cápsula en la estufa a 103° C por 60 minutos.
- Deje enfriar la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta la temperatura ambiente.
- Transferir cápsula 19 g. de muestra y pesar.
- Añadir 10 ml de etanol a 95% y mezclar utilizando la varilla de vidrio.
- Colocar la cápsula en el baño maría con agua a 70 °C hasta que el etanol se haya evaporado, agitando.
- Transferir la cápsula con su contenido a la estufa por dos horas a 103 °C.
- Enfriar la cápsula en el desecador por 30 minutos hasta obtener la temperatura ambiente.
- Repetir la operación (calentamiento, enfriamiento, pesado) hasta que los resultados de los pesos sucesivos con una hora de intervalo no difiera del 0.1% de masa.

Cálculos:

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

Donde:

H= Contenido por pérdida por calentamiento en % de masa

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

m1= Masa de cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después de secado en gramos m2= Masa de cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después del secado en gramos.

### **2.8.1.2. Determinación de grasa**

Procedimiento:

- En el aparato de Soxhlet o goldfish extraer aproximadamente un gramo de muestra seca con éter di etílico anhídrido en un dedal de papel filtro que permite el paso rápido del disolvente.
- El tiempo de extracción puede variar desde 4 horas a velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo hasta 16 horas de 2 a 3 gotas por segundo.
- Recuperar el éter y evaporar el éter residual sobre un baño maría en lugar ventilado.
- Secar el residuo a 100°C durante 30 minutos.
- Enfriar y pesar.

### **2.8.1.3. Determinación de proteína**

- Se recoge 0.5 a 1 g. de muestra finamente molida en papel filtro.
- Se añade 10g de sulfato de sodio o de potasio y 0.1g de sulfato de cobre.
- Introducir todo en un balón Kjeldahl.
- Se coloca 25ml de ácido sulfúrico concentrado y a girado.
- Cada balón con este contenido es llevado hasta las hornillas de Macro Kjeldahl para su digestión respectiva a una temperatura graduada en 2.9 en un tiempo de 45 minutos.
- Continuar el calentamiento rotando el balón frecuentemente durante la digestión.
- Después que el contenido muestre un aspecto limpio, continuar el calentamiento durante 30 minutos, secar luego de este tiempo y enfriar hasta que se cristalice el contenido de los balones, terminado así la etapa de digestión.
- Luego se procede a la etapa de titulación.



- Colocamos en los matraces Erlenmeyer de 250ml de capacidad, 50 ml de ácido bórico al 2.5 % y los colocamos en cada una de las terminales del equipo de destilación.
- En cada balón con la muestra cristalizada se coloca 250 ml de agua destilada más 80 ml de hidróxido de sodio al 50% añadiendo tres núcleos de ebullición con todo este contenido son llevados a las hornillas para dar comienzo a la fase de destilación. El amoniaco como producto de la destilación es receptado hasta un volumen de 150 ml en cada matraz.
- Se retira los matraces con su contenido, mientras que el residuo que se encuentra en el balón es desechado y se recuperan los núcleos de ebullición.
- Luego se procede a la etapa de titulación.
- Se arma el soporte universal con la bureta y el agitador magnético.
- En cada matraz se colocan tres gotas del indicador Macro Kjeldahi.
- Las barras de agitación magnética son colocadas en cada matraz que son llevados sobre el agitador magnético.
- Se carga la bureta con HCl, 0.1 N.
- Se enciende el agitador magnético, se deja caer gota a gota el HCL 0.1 N hasta obtener un color grisáceo transparente que es el punto de equilibrio estequiométrico.

El número de ml de HCl al 0.1 N ajustado se requiere para el cálculo respectivo, aplicado la siguiente fórmula.

Cálculos:

$$PB = \frac{NHCl \times mlHCl \times 0.014 \times 100 \times 6.25}{ml \text{ de muestra}}$$

Donde:

NHCl= Normalidad del ácido clorhídrico

MI HCl= Volumen del ácido clorhídrico

0.004= Miliequivalentes de nitrógeno

6.25= Factor de conversión

ml= Volumen de la muestra

Cálculos:

$$H = \frac{W2 - W3}{W2 - W1} \times 100$$

Donde:

H= Humedad en %

W1= peso de la caja petri sola

W2= peso de la caja petris mas la muestra húmeda

W3= peso de la caja más la muestra seca

#### **2.8.1.4. Determinación de cenizas**

Los crisoles luego de permanecer en una solución de dicromato de potasio, se enjuagaron por tres veces consecutivas con agua de la llave y procedimos a enjuagar con agua destilada para meterlos en la mufla por un tiempo de 4 horas y efectuar el tarado del material. Se enfriaron los crisoles en un desecador durante media hora, se pesaron los crisoles en la balanza analítica y se pesó alrededor de 1 a 5 gramos de muestra, con una aproximación de 0.1 mg. Se colocó los crisoles en la plancha pre-calcinadora y se lo mantuvo allí hasta que las muestras quedaron previamente calcinadas. Se trasladaron los crisoles con la muestra previamente calcinada a la mufla y se elevó la temperatura a 550 °C. Por el tiempo de 4 horas. Se sacaron los crisoles de la mufla y se los colocaron en el desecador por un tiempo de media hora para su enfriamiento. Se procedió a pesar los crisoles con la ceniza y se registró estos pesos.

## **2.8.2. Análisis microbiológico**

### **2.8.2.1. Determinación de bacterias**

- Preparamos una disolución mezclando un gramo de muestra en nueve ml de caldo de soya
- Incubamos a una temperatura según lo que queremos determinar termófilos a 65°C, mesófilos a 37°C, psicrófilos a 5°C por un tiempo de 12 a 24 horas.
- Si se trata de aerobios con presencia de oxígeno en lo que se refiere anaerobios, aquí falta concluir esta oración.
- Utilizando los isótopos recogemos cierta cantidad de dilución, empapándola y la extenderemos en la superficie del cultivo.
- Esterilizados el asa de cultivos en la fuente de calor y enfriándole en el borde de la caja.
- Procedemos a la siembra por estrías en 3 direcciones.
- Distribuir a la muestra con el asa realizada estriaciones en zigzag presionando ligeramente sin rasgar el agar.
- Esterilizar el asa de platino nuevamente y toda vez que se realice nuevas estriaciones.
- Realizar una segunda estriación a partir del extremo de la primera y así sucesivamente hasta completar 3 estriaciones.
- Al concluir la siembra de la caja, esterilizar nuevamente el asa evitando nuevas contaminaciones a otros medios.

### **2.8.2.2. Valoración sensorial**

Las pruebas de degustación del producto para establecer su aceptación por el consumidor son de gran importancia, analizando de qué forma el consumidor acepta el producto. Los panelistas cumplirán con las siguientes condiciones mediante el test de valoración de rating test, de Emma Wittig:

Estricta individualidad entre panelistas para que no exista influencia entre los mismos.

Estar en ayunas.

Disponer a la mano café, té o cualquier otro producto para equiparar los sentidos.

El panel de degustadores calificará al chorizo ahumado bajo los siguientes parámetros

Apariencia	5 puntos
Olor	5 puntos
Sabor	5 puntos
Textura	5 puntos

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **2.1. VALORACION NUTRICIONAL**

##### **2.1.1. Humedad, %**

Los diferentes tratamientos aplicados al chorizo parrillero reportaron los siguientes promedios relacionados con la humedad T0 47,76%, T1 47,82%, T2 47,29% y T3 46,66%, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $P > 0.05$ ), señalándose de que estos productos naturales no influyeron en el porcentaje de humedad de este producto cárnico. Consecuentemente el contenido de materia seca de los tratamientos en mención fueron de 52,24%, 52,18%, 52,71% y 53,35 % respectivamente.

Villa, G. (2005), reporta que el contenido de humedad en los chorizos españoles, fue de 39,68 y 39,54 %, según el INEN (1996), el chorizo crudo fresco respecto al contenido de humedad no debe ser mayor al 60 %, por lo que se puede manifestar que los resultados obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de este límite, determinándose un producto compacto y con menor contenido de humedad.

Cuadro 7. VALORACIÓN NUTRITIVA DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.

Variables	Formulaciones de condimentos				Prob.	E.E.
	T0	T1	T2	T3		
Humedad (%)	47,76 a	47,82 a	47,29 a	46,66 a	0,92	1,34
Proteína (%)	15,90 a	15,93 a	15,83 a	15,68 a	0,73	0,17
Grasa (%)	10,56 a	9,89 a	7,79 a	9,57 a	0,29	0,99
Cenizas (%)	4,26 b	4,24 b	4,05 c	5,88 a	0,04	0,45

Letras iguales no difieren sensitivamente según Tukey (P < 0.05).

E.E: Error Estándar.

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### **2.1.2. Proteína, %**

En lo referente a la proteína en el chorizo parrillero del presente estudio se obtuvieron los siguientes resultados: en el tratamiento control o T0 15,90%, T1 15,93%, T2 15,83% y T3 15,68%, valores entre los cuales no difieren significativamente, por lo que se debe señalar que estos ingredientes no alteran el contenido de proteína de este derivado cárnico.

Villa, G. (2005), señala que la cantidad de proteína encontrada en los chorizos elaborados con diferentes formulaciones de aditivos y condimentos naturales, presentaron 15,45 y 15,19 % de proteína, respuestas que al ser comparadas con el presente estudio son casi similares, al comparar con la norma NTE INEN 1338 del 2010 en chorizos tipo I deben tener como mínimo el 14%, en este caso supera al mínimo considerado por esta norma.

### **2.1.3. Grasa, %**

En lo referente al contenido de grasa del chorizo parrillero, al utilizar el tratamiento T0 se obtuvo 10,56%, con el T1 9,89%, con el T2 7,79% y T3 9,57% estadísticamente no se registraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

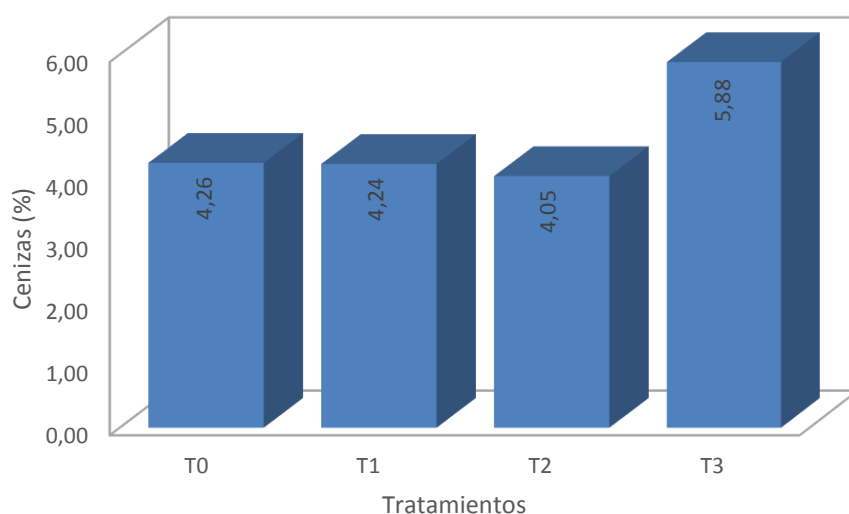
Villa, G. 2005), señala que el contenido de grasa de los chorizos españoles elaborados con diferentes formulaciones de aditivos y condimentos naturales fueron de 25,06 y 25,53 %, valores superiores a los registrados en el presente estudio, esto quizá se deba a la formulación utilizada por dicho autor. Sin embargo la norma NTE INEN 1338:96 señala que en productos de esta naturaleza deben tener un máximo del 20%, al comparar con la presente investigación este parámetro no supera lo establecido por la norma en mención.

### **2.1.4. Cenizas, %**

Al analizar el contenido de cenizas se pudo observar que el Tratamiento T3, en el chorizo parrillero registró el 5,88 %, valor que difiere significativamente ( $P < 0.05$ ) del resto de tratamientos, cuyos resultados fueron para el T0 4,26%, para el T1

4,24% y para el T2 4,05% entre los cuales no se presentaron diferencias estadísticas.

Villa, G. (2005), Al respecto señala que el contenido de cenizas, del chorizo elaborado con aditivos químicos, que corresponde al tratamiento control de su estudio presentaron el mayor contenido de cenizas (3,26 %), mientras que los tratamientos con ingredientes naturales fueron inferiores a este valor y a los reportados por la presente investigación que también utilizó productos naturales, pero en diferentes mezclas con ajo, ají y vino tinto, lo que influyó en sus resultados mientras que los requerimientos exigidos por la norma INEN (1996), señala que el contenido de cenizas en el chorizo no debe sobrepasar el 5 %, confirmándose por consiguiente que el chorizo elaborado en el presente estudio están dentro de las normas establecidas por la legislación ecuatoriana, a excepción del tratamiento 3 que superó ligeramente.



**Autor:** Williams Morán Sánchez.

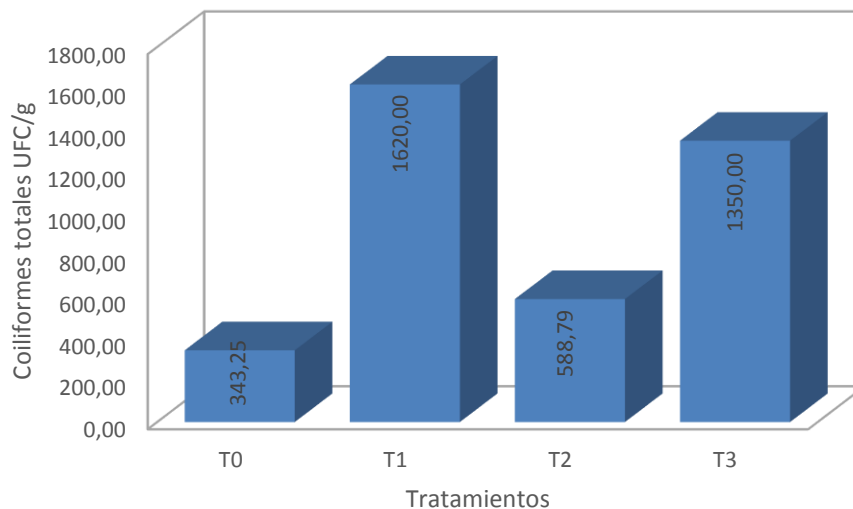
**Gráfico 1.** Porcentaje de Ceniza del Chorizo Parrillero con conservantes naturales.



## 2.2. VALORACION MICROBIOLÓGICA

### 2.2.1. Coliformes totales, UFC/g

En el chorizo parrillero fresco, al utilizar la mezcla del tratamiento T1 registró la presencia de microorganismos como coliformes totales en una cantidad de 1620 UFC/g, valor que difiere significativamente de los productos elaborados con el tratamiento T0 que obtuvo 343 UFC/g, T2 con 589 UFC/g y T3 con 1350 UFC/g, que según la NTE INEN 1338 pueden existir entre 100 a 1000 UFC/g. Por lo que solo los tratamientos T0 y T2 son considerados aptos para el consumo humano. Sin embargo es necesario señalar que la contaminación se pudo haber dado por mal manejo higiénico de los equipos e instalaciones utilizados.

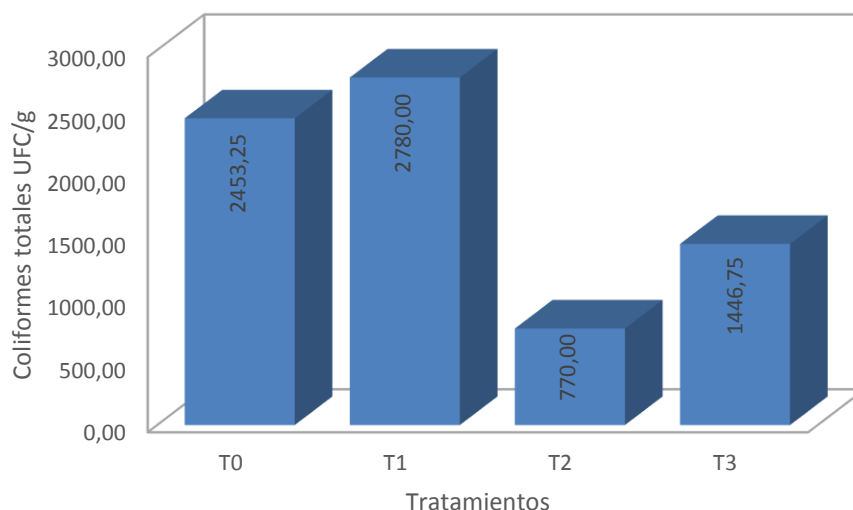


**Autor:** Williams Morán Sánchez.

**Gráfico 2.** UFC/g. de Coliformes Totales del Chorizo Parrillero con conservantes naturales a los 0 días de almacenamiento.

El chorizo parrillero elaborado con el tratamiento T0 con 2453 UFC/g y el tratamiento T1 2780 UFC/g, almacenado 20 días registró valores que difieren significativamente de los productos elaborados con el tratamiento T2 770 UFC/g y el tratamiento T3 1447 UFC/g, señalándose que estos aditivos controlan la

proliferación de microorganismos como los coliformes totales, esto quizá se debe a que existen características antimicrobianas, que impiden el crecimiento de este tipo de microorganismos patógenos.



**Autor:** Williams Morán Sánchez.

**Gráfico 3.** UFC/g. de Coliformes Totales del Chorizo Parrillero con conservantes naturales a los 20 días de almacenamiento.

### 2.2.2. Coliformes fecales, UFC/g

El chorizo parrillero elaborado con los diferentes tratamientos (T0, T1, T2 y T3) no registró la presencia de coliformes fecales al inicio y luego de 20 días, por lo que se debe señalar que el proceso de elaboración de este producto fue libre de este tipo de microorganismo, señalándose que a más de las normas de elaboración de productos cárnicos pudieron haber influenciado los antimicrobianos naturales utilizados en el presente estudio, cumpliendo con las normas NTE INEN 1338.

Cuadro 8. VALORACIÓN MICROBIOLÓGIC DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.
	T0	T1	T2	T3		
Producto fresco						
Coliformes totales UFC/g	343,25 d	1620,00 a	588,79 c	1350,00 b	0,00	191,59
Coliformes fecales UFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0.00	0,00
Transcurrido 20 días						
Coliformes totales UFC/g	2453,25 a	2780,00 a	770,00 c	1446,75 b	0,03	441,66
Coliformes fecales UFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0.00	0,00

Letras iguales no difieren sensitivamente según Tukey ( $P < 0.05$ ).

E.E: Error Estándar.

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## **2.3. VALORACION SENSORIAL**

### **2.3.1. Apariencia (puntos)**

La apariencia del chorizo parrillero fresco según el panel de evaluación no entrenados al utilizar el tratamiento T0 calificaron con 3,31/5 puntos equivalente a aceptable de buena apariencia, al T1 con 4,06 que corresponde a excelente firme y uniforme, al T2 con 3,34 equivalente a buena o aceptable y al T3 con 2,92 /5 puntos también se considera un producto aceptable de acuerdo a la guía de evaluación sensorial.

Transcurrido los 20 días se evaluó la vida de anaquel, en la que se pudo determinar que los tratamientos T0 con 2,70/5 puntos, T2 con 2,55 y T3 con 2,43/5 fueron calificados como aceptables de buena apariencia, en cambio que el T1 de 3,53 fue el que alcanzó la más alta calificación, equivalente a excelente como firme y uniforme.

### **2.3.2. Olor (puntos)**

En lo relacionado al olor del chorizo parrillero fresco según el panel de evaluación no entrenado calificaron de la siguiente manera: los tratamientos T0 fue de 3,53, el T1 de 3,99/5, que equivale Muy bueno, olor agradable propio del chorizo parrillero, en cambio que los tratamientos T2 con 3,36/5 y T3 con 3,10/5 puntos corresponde a una calificación de bueno o agradable.

Luego de haber permanecido el producto almacenado por 20 días, el olor del chorizo parrillero elaborado con el tratamiento T0 fue de 2,43, T1 de 3,18, T2 de 2,65 y T3 de 2,70 fueron evaluados como bueno, agradable propio del chorizo parrillero.

Cuadro 9. VALORACIÓN SENSORIAL DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.
	T0	T1	T2	T3		
<b>Producto Fresco</b>						
Apariencia (puntos)	3,31 a	4,06 a	3,34 a	2,92 a	0,37	0,44
Olor (puntos)	3,53 a	3,99 a	3,36 a	3,10 a	0,59	0,46
Sabor (puntos)	3,57 a	3,97 a	3,42 a	2,97 a	0,53	0,47
Textura (puntos)	3,44 a	3,90 a	3,31 a	2,98 a	0,57	0,45
<b>Transcurrido 20 días</b>						
Apariencia (puntos)	2,70 a	3,53 a	2,55 a	2,43 a	0,15	0,34
Olor (puntos)	2,43 a	3,18 a	2,65 a	2,70 a	0,07	0,18
Sabor (puntos)	0,48 a	0,05 a	0,38 a	0,05 a	0,59	0,27
Textura (puntos)	3,03 a	3,53 a	2,90 a	2,95 a	0,12	0,19

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ( $P < 0.05$ ).

E.E: Error Estándar.

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### **2.3.3. Sabor (puntos)**

En cuanto al sabor del chorizo parrillero fresco según el grupo de evaluadores no entrenados el tratamiento T0 con 3,57/5 y T1 con 3,97/5, se mantienen muy bien con un sabor propio del chorizo parrillero; mientras los tratamientos T2 con 3,42/5 y T3 fue de 2,97/5 puntos respectivamente se mantiene en bueno agradable.

La vida de anaquel a los 20 días, el sabor del chorizo parrillero elaborado con el tratamiento T0 0,48/5, T1 0,05/5, T2, 0,38/5 y T3 fue de y 0,05/5 valores que se encuentran son desagradables según la guía de valoración organoléptica.

### **2.3.4. Textura (puntos)**

Con relación a la textura del chorizo parrillero fresco según el grupo de catadores al utilizar el tratamiento T0 fue de 3,44, T1 de 3,90, T2 de 3,31 y T3 de 2,98 /5 puntos respectivamente, estos valores indican que es homogénea con pocas porosidades según la guía sensorial utilizada en esta investigación. .

Luego de 20 días, la textura del chorizo parrillero elaborado con el tratamiento T0 fue de 3,03/5, T1 de 3,53/5, T2 2,90/5 y T3 2,95/5 valores entre los cuales no varían, esto se debe a que el almacenamiento de los productos elaborados no causa cambios en la textura del producto en mención, manteniéndose la misma que a los cero días.

## **2.4. VIDA DE ANAQUEL**

### **2.4.1. Microorganismos**

#### **2.4.1.1. Coliformes totales UFC/g**

La presencia de coliformes totales en el tratamiento control de los 0 a 20 días crecieron de 343 a 2453 UFC, incremento significativo ( $P < 0.01$ ), de la misma manera ocurrió con el tratamiento uno (T1), los coliformes totales aumentaron de

1620 a 2780 UFC/g y T3 de 1350 a 1447 , pudiendo manifestar que no hubo efecto de los tratamientos aplicados en el control de estos microorganismos, no así al aplicar el tratamiento T2, donde el crecimiento fue de 589 a 770, considerándose apto para él consumo, no superando los valores máximos de la norma NTE INEN 1338.

#### **2.4.1.2. Coliformes fecales UFC/g**

En lo relacionado los coliformes fecales, estos ni al inicio ni al final no presencié microorganismos, siendo necesario manifestar que el proceso de elaboración prácticamente fue aséptico lo que garantiza que no exista la presencia de estos patógenos en el chorizo parrillero.

Cuadro 10. VIDA DE ANAQUEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.

Variables	T0		T1		T2		T3		
	0	20	0	20	0	20	0	20	
Coliformes totales									
UFC/g	343,25	2453,25 **	1620,00	2780,00 *	588,79	770,00 ns	1350,00	1446,75 ns	
Coliformes fecales									
UFC/g	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 Ns	
Apariancia (puntos)	3,31	2,70 ns	4,06	3,53 ns	3,34	2,55 ns	2,92	2,43 Ns	
Olor (puntos)	3,53	2,43 *	3,99	3,18 ns	3,36	2,65 ns	3,10	2,70 Ns	
Sabor (puntos)	3,57	0,48 **	3,97	0,05 **	3,42	0,38 **	2,97	0,05 **	
Textura (puntos)	3,44	3,03 ns	3,90	3,53 ns	3,31	2,90 ns	2,98	2,95 Ns	

ns: No Significativo ( $P > 0.05$ ).

\*\* : Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

\* : Diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

**Autor:** Williams Morán Sánchez.



## **2.5. ANALISIS ECONÓMICO**

### **2.5.1. Costos de producción en dólares**

Los análisis de costos por cada Kg de chorizo producido reporta que al utilizar el tratamiento T0 con 6,52 dólares, T1 con 6,55 dólares, T2 con 6,62 dólares y el T3 con 6,70 dólares, determinando que este rubro incrementa a medida que se incluye estos condimentos naturales, no así el costo con sal nitro, tripolifosfatos y eritorbato de sodio es más económico. Esta características posiblemente se vea afectada por el valor económica pero su calidad nutricional y orgánica es diferente, se refleja una diferencia del tratamiento testigo con el tratamiento tres de 0,18 centavos de dólar

### **2.5.2. Rentabilidad en base al costo beneficio**

Al obtener los resultados de costo de producción y los rendimientos obtenidos en el chorizo parrillero permitió registrar un beneficio / costo de los tratamientos T0 es de 1,151 dólares, T1 con 1,146, T2 con 1,132 dólares y el tratamiento T3 con 1,120 dólares, determinándose utilidades del 15, 14, 13 y 12 % respectivamente, por cada unidad de inversión respectivamente, lo que permite manifestar que por la utilización de productos sintéticos para condimentar y dar un sabor especial al chorizo, es más económico que utilizar productos naturales y orgánicos, esto quizá se deba a los costos unitarios que son muy variables puesto que en el mercado siempre se encuentran muchas veces a un costo alto y otras veces a un costo económico, la diferencia de beneficio costo entre los tratamientos es de hasta el 3%.

Cuadro 11. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO CON INGREDIENTES NATURALES.

Detalle	Unidad	Cantidad	C. Unit	Trataminetos			
				T0	T1	T2	T3
Carne de res	kg	25.6	5.5	35.20	35.20	35.20	35.20
Carne de cerdo	kg	25.6	6.6	42.24	42.24	42.24	42.24
Grasa de cerdo	kg	12.8	4.4	14.08	14.08	14.08	14.08
Sal	kg	1.28	0.4	0.13	0.13	0.13	0.13
Sal nitro	kg	0.032	6	0.19			
tripolifosfatos	kg	0.048	8	0.38			
Eritorbato de sodio	kg	0.013	15	0.20			
Pimienta negra	kg	0.13	9	0.29	0.29	0.29	0.29
Orégano	kg	0.144	10	0.36	0.36	0.36	0.36
Ajo en polvo	kg	0.032	12	0.10	0.10	0.10	0.10
Comino	kg	0.032	8	0.06	0.06	0.06	0.06
Condim. chorizo	kg	0.08	15	0.30	0.30	0.30	0.30
Ají	kg	0.77	1.5		0.19	0.39	0.58
Tomillo	kg	0.096	44	1.06	1.06	1.06	1.06
Nuez Moscada	kg	0.096	15	0.36	0.36	0.36	0.36
Ajo fresco	kg	0.672	5		0.56	1.12	1.68
Vino tinto	cc	3000	0.001		0.50	1.00	1.50
Tripas	m	140	0.29	10.15	10.15	10.15	10.15
Hilo	tubod	2	2.5	1.25	1.25	1.25	1.25
Eg, Totales				106.35	106.83	108.08	109.33
<b>Costo Unitario</b>				<b>6.52</b>	<b>6.55</b>	<b>6.62</b>	<b>6.70</b>
Chorizo	Kg			16.32	16.32	16.32	16.32
Precio	USD			7.50	7.50	7.50	7.50
Ingreso	USD			122.40	122.40	122.40	122.40
<b>Beneficio / costo</b>				<b>1.151</b>	<b>1.146</b>	<b>1.132</b>	<b>1.120</b>

Autor: Williams Morán Sánchez.

## **CONCLUSIONES**

- La presencia de microorganismos tales como los coliformes totales fueron evidentes en este producto fresco, los mismos que se incrementaron a los 20 días de almacenamiento, además se puede manifestar que la menor carga microbiológica se determinó al utilizar el tratamiento T2, sin embargo se encuentran en los rangos establecidos por la NTE INEN 1338
- En todos los tratamientos (T0, T1, T2 y T3) a base de ingredientes naturales no causan efecto en las características nutricionales y sensoriales del producto en estudio.
- El tratamiento T2 presentó el mejor comportamiento a nivel microbiológico y sensorial en la elaboración de chorizo parrillero.
- El costo de producción y rentabilidad se obtiene en el tratamiento testigo con un 15%.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de ingredientes naturales (ajo fresco, ají y vino tinto), en estado fresco hasta 5 días de conservación en refrigeración a 4 °C
- La adición de ingredientes naturales son recomendables, por no influir en las características nutricionales en el chorizo parrillero fresco.
- Recomendar Utilizar hasta el tratamiento T2 por presentar las mejores respuestas al control de microorganismos y a las características organolépticas.
- Desde el punto de vista económico y de rentabilidad, se puede determinar que la utilización de condimentos sintéticos permite registrar un costo y beneficio más alto.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. BARCO, A. 2008 Embutidos Procesamiento y Control de Calidad. Lima: Editorial Ripalde. 2008.
2. CODEX ALIMENTARIUS, 2005. Código de prácticas de higiene para la Carne.
3. DOMINGO, D. Y LOPEZ-BREA, 2003. Rev Esp Quimioterap, vol.16 (Nº 4). Prous Science, S.A. Sociedad Española de Quimioterapia.
4. GRACEY, J.F. 1984. Ispezione delle carni di Thornton. Edi. Ermes. Milano, Italia.
5. INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. 1996. Carne y productos cárnicos. Salchicha. Requisitos. Norma NTE INEN 1 338:96. Quito - Ecuador.
6. LIBBY, J. 1996. Higiene de la Carne. 2ª ed. . México D. F. - México. Edit. Continental p. 3
7. RIVADENEIRA, A.Y COLOMA, M. 1987. Determinación de salmonellas en embutidos que se expenden en la Ciudad de Guayaquil. Memorias del VI Congreso nacional de la Asociación Ecuatoriana de Producción Animal. Quito, Ecuador.
8. VINUEZA, M. 2011. Preparación de chorizo ahumado con pulpa de pangora como producto alternativo para la gastronomía ecuatoriana 2010.
9. VILLA. G. 2005. Estudio de la vida de anaquel del chorizo español elaborado con tres tipos de fórmulas a base de ingredientes naturales. Tesis de Grado. Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

10. WILSON, A. 1970. Inspección práctica de la carne. Traducido del Inglés por Guillermo Sánchez. Edit. Acribia. Zaragoza, España.
11. FAO:[http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_composition.html](http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html)
12. CONSUMER:<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/carnes-huevos-y-derivados/2002/08/06/50279.php>
13. Gimferrer Natalia, 2012, <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/carnes-huevos-y-derivados/2012/07/18/211485.php>
14. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias S.A., Manual de Calidad de Carne de Vacuno 2010,<http://www.itgganadero.com/itg/portal/seccion.asp?N=341>
15. JAMONARIUM:<http://www.jamonarium.com/es/content/58-chorizo-el-embutido-mas-tradicional>
16. SLIDESHARE:<http://es.slideshare.net/RichardWylie/conservantes-y-hierbas-para-carne-y-embutidos>
17. MAILXMAIL:<http://www.mailxmail.com/curso-carne-res-maduracion/condimentos-especias-aditivos-industria-carnica>
18. SAGARPA:[http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichas\\_aapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichas_aapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf)
19. SLIDESHARE:<http://es.slideshare.net/oswaldogarcia/elaboracion-de-productos-carnicos-1780396>

20. VITONICA:<http://www.vitonica.com/alimentos/todo-sobre-el-ajo-beneficios-tipos-y-su-uso-en-la-cocina>
21. MEJOR CON SALUD:[http://mejorconsalud.com/el-ajo-propiedades-curativas -sin-igual/](http://mejorconsalud.com/el-ajo-propiedades-curativas-sin-igual/)
22. UCO:<http://www.uco.es/dptos/prod-animal/economia/dehesa/especias.htm>
23. SACAN: <http://www.sancan.com/chorizo-condimento-p12>
24. ALIMENTARIAONLINE:<http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/>
25. ALIMENTARIAONLINE:<http://alimentariaonline.com/2012/02/10/tripolifosfato-de-sodio/>
26. FAO: <http://www.fao.org/3/a-au165s.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL.

#### a. Diseño dela evaluación Sensorial.

**CHX**= Tratamiento 2

**CHY**= Tratamiento 0 (Testigo)

**CHZ**= Tratamiento 3

**CHU**= Tratamiento 1

r= Se repite 4 veces cada Tratamiento

#### REPETICION

PARAMETROS	PUNTOS	CODIGOS			
		CHX	CHY	CHZ	CHU
APARIENCIA DEL PRODUCTO	5				
OLOR	5				
SABOR	5				
TEXTURA	5				

Autor: Williams Morán Sánchez.

#### b. Guía de Evaluación Sensorial

##### APARIENCIA DEL PRODUCTO

**0 – 1,5** Malo: No concuerda con el color del chorizo parrillero

**1,6 – 3,5** Bueno: Con pocos defectos

**3,6 – 5** Muy Bueno: Color rojo oscuro propio del Chorizo Parrillero.

##### OLOR

**0 – 1,5** Malo: Insípido rancio.

**1,6 – 3,5** Bueno: Agradable.

**3,6 – 5** Muy Bueno: Agradable propio del Chorizo Parrillero.

##### SABOR

**0 – 1,5** Malo: Desagradable

**1,6 – 3,5** Bueno: Agradable

**3,6 – 5** Muy Bueno: Propio del chorizo parrillero.



**TEXTURA**

**0 – 1,5** Malo: Superficie porosa poco homogénea

**1,6 – 3,5** Bueno: Homogénea con pocas porosidades.

**3,6 – 5** Muy Bueno: Emulsión uniforme, compacto excelente corte.

Continuación anexo 1.....

**c. Test de Valoración Sensorial (Rating tes)**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**TEST DE VALORACIÓN SENSORIAL (RATING TEST)**

**TEMA DE TESIS:** EVALUACIÓN DE LA CALIDAD NUTRITIVA MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DEL CHORIZO PARRILLERO ELABORADO POR INGREDIENTES NATURALES.

**AUTOR:** WILLIAMSPAUL MORÁN SÁNCHEZ.

**FECHA..... HORA.....**

**METODO:** Numérico .....**DIAZ DE EVALUACIÓN**

Señale con la puntuación, según el orden establecido y califique.

FICHA PARA VALORAR LAS MUESTRAS

Sección..... Bloque.....

PARAMETROS	PUNTOS	CODIGOS			
		CHX	CHY	CHZ	CHU
APARIENCIA DEL PRODUCTO	5				
OLOR	5				
SABOR	5				
TEXTURA	5				
TOTAL					

**OBSERVACIONES:**.....  
.....  
.....

**MAESTRANTE WILLIAMS P. MORÁN S.**

## Anexo 2. Evaluación bromatológica.

### HUMEDAD (%)

Trat.	Rep			
	I	II	III	IV
T0	52,16	46,88	48,22	43,77
T1	47,92	50,00	46,03	47,33
T2	44,16	44,14	51,22	49,64
T3	46,77	47,43	46,26	46,16

Autor: Williams Morán Sánchez.

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	89,65			
Trat.	3	3,48	1,16	0,16	0,92
Error	12	86,17	7,18		
CV %			5,66		
Media			47,38		

Autor: Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	47,76	a
T1	47,82	a
T2	47,29	a
T3	46,66	a

Autor: Williams Morán Sánchez.

### PROTEÍNA (%)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	15,78	15,69	16,04	16,10
T1	15,98	16,07	15,88	15,79
T2	15,61	15,59	16,11	16,01
T3	15,14	15,22	16,09	16,27

Autor: Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		15	1,55		
Trat.		3	0,15	0,05	0,43
Error		12	1,40	0,12	0,73
CV %			2,16		
Media			15,84		

Autor: Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	15,90	a
T1	15,93	a
T2	15,83	a
T3	15,68	a

Autor: Williams Morán Sánchez.

## GRASA (%)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	12,18	9,50	8,14	12,42
T1	12,41	12,82	7,62	6,72
T2	7,10	6,96	8,02	9,06
T3	8,92	9,01	10,24	10,11

Autor: Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		15	64,37		
Trat.		3	16,86	5,62	1,42
Error		12	47,51	3,96	0,29
CV %			21,05		
Media			9,45		

Autor: Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	10,56	a
T1	9,89	a
T2	7,79	a
T3	9,57	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### CENIZAS (%)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	4,73	3,97	4,06	4,27
T1	3,11	4,53	4,89	4,43
T2	5,16	5,08	3,01	2,93
T3	6,59	5,05	5,04	6,84

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	18,39			
Trat.	3	8,77	2,92	3,65	0,04
Error	12	9,61	0,80		
CV %			19,43		
Media			4,61		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	4,26	b
T1	4,24	b
T2	4,05	c
T3	5,88	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### Anexo 3. Evaluación microbiológica.

#### COLIFORMES TOTALES UFC/g

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	343,00	240,00	230,00	560,00
T1	1620,00	1190,00	1260,00	2410,00
T2	5,16	720,00	770,00	860,00
T3	1350,00	1760,00	1010,00	1280,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	6181559,46			
Trat.	3	4419660,74	1473220,25	10,03	0,00
Error	12	1761898,72	146824,89		
CV %			39,28		
Media			975,51		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	343,25	d
T1	1620,00	a
T2	588,79	c
T3	1350,00	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### COLIFORMES FECALES UFC/g

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	0,00	0,00	0,00	0,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	0,00			
Trat.	3	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Error	12	0,00	0,00		
CV %			#¡DIV/0!		
Media			0,00		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	0,00	a
T1	0,00	a
T2	0,00	a
T3	0,00	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## COLIFORMES TOTALES UFC/G

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	2453,00	2180,00	1560,00	3620,00
T1	2780,00	3560,00	860,00	3920,00
T2	770,00	1230,00	430,00	650,00
T3	1447,00	2090,00	1660,00	590,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	19591918,00			
Trat.	3	10228784,50	3409594,83	4,37	0,03
Error	12	9363133,50	780261,13		
CV %			47,43		
Media			1862,50		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	2453,25	a
T1	2780,00	a
T2	770,00	c
T3	1446,75	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### COLIFORMES FECALES UFC/g

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	0,00	0,00	0,00	0,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	0,00			
Trat.	3	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Error	12	0,00	0,00		
CV %			#¡DIV/0!		
Media			0,00		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	0,00	a
T1	0,00	a
T2	0,00	a
T3	0,00	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### Anexo 4. Evaluación organoléptica.

#### APARIANCIA (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	4,00	3,71	3,44	2,10
T1	4,83	4,14	4,56	2,70
T2	3,67	4,00	3,78	1,90
T3	3,00	3,44	3,44	1,80

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	12,13			
Trat.	3	2,69	0,90	1,14	0,37
Error	12	9,44	0,79		
CV %			26,03		
Media			3,41		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,31	a
T1	4,06	a
T2	3,34	a
T3	2,92	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.



## OLOR (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	4,33	3,57	4,00	2,20
T1	4,83	4,29	4,33	2,50
T2	4,00	3,86	3,67	1,90
T3	3,50	3,44	3,44	2,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	11,95			
Trat.	3	1,69	0,56	0,66	0,59
Error	12	10,26	0,86		
CV %			26,48		
Media			3,49		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,53	a
T1	3,99	a
T2	3,36	a
T3	3,10	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SABOR (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	4,50	3,57	4,00	2,20
T1	4,67	4,29	4,44	2,50
T2	3,83	4,29	3,67	1,90
T3	3,67	3,11	3,11	2,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	12,71			
Trat.	3	2,05	0,68	0,77	0,53
Error	12	10,66	0,89		
CV %			27,05		
Media			3,48		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,57	a
T1	3,97	a
T2	3,42	a
T3	2,97	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## TEXTURA (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	4,67	3,43	3,56	2,10
T1	4,67	4,00	4,22	2,70
T2	3,67	4,00	3,56	2,00
T3	3,00	3,56	3,56	1,80

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	11,63			
Trat.	3	1,74	0,58	0,70	0,57
Error	12	9,89	0,82		
CV %			26,67		
Media			3,40		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,44	a
T1	3,90	a
T2	3,31	a
T3	2,98	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## APARIANCIA (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	3,90	1,80	2,60	2,50
T1	2,30	3,60	3,80	4,40
T2	2,30	2,10	3,00	2,80
T3	3,00	2,20	2,20	2,30

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	8,58			
Trat.	3	2,95	0,98	2,10	0,15
Error	12	5,63	0,47		
CV %			24,45		
Media			2,80		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	2,70	a
T1	3,53	a
T2	2,55	a
T3	2,43	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### OLOR (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	2,80	1,90	2,60	2,40
T1	2,60	3,10	3,10	3,90
T2	2,80	2,60	2,70	2,50
T3	3,10	2,60	2,60	2,50

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	2,78			
Trat.	3	1,19	0,40	3,01	0,07
Error	12	1,59	0,13		
CV %			13,28		
Media			2,74		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	2,43	a
T1	3,18	a
T2	2,65	a
T3	2,70	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SABOR (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	1,90	0,00	0,00	0,00
T1	0,20	0,00	0,00	0,00
T2	0,20	0,20	0,00	1,10
T3	0,20	0,00	0,00	0,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	4,08			
Trat.	3	0,58	0,19	0,67	0,59
Error	12	3,50	0,29		
CV %			227,23		
Media			0,24		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	0,48	a
T1	0,05	a
T2	0,38	a
T3	0,05	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## TEXTURA (PUNTOS)

Trat.	Rep.			
	I	II	III	IV
T0	3,60	2,70	2,80	3,00
T1	2,90	3,50	3,50	4,20
T2	2,60	2,90	2,90	3,20
T3	3,30	2,80	2,80	2,90

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	15	2,68			
Trat.	3	1,00	0,33	2,36	0,12
Error	12	1,68	0,14		
CV %			12,09		
Media			3,10		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,03	a
T1	3,53	a
T2	2,90	a
T3	2,95	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## Anexo 5. Resumen general ADEVA.

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.
	T0	T1	T2	T3		
Humedad (%)	47,76 a	47,82 a	47,29 a	46,66 a	0,92	1,34
Materia seca (%)	52,24	52,18	52,71	53,35		
Proteína (%)	15,90 a	15,93 a	15,83 a	15,68 a	0,73	0,17
Grasa (%)	10,56 a	9,89 a	7,79 a	9,57 a	0,29	0,99
Cenizas (%)	4,26 b	4,24 b	4,05 c	5,88 a	0,04	0,45
Coliformes totales UFC/g	343,25 d	1620,00 a	588,79 c	1350,00 b	0,00	191,59
Coliformes fecales UFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	#¡DIV/0!	0,00
Coliformes totales UFC/g	2453,25 a	2780,00 a	770,00 c	1446,75 b	0,03	441,66
Coliformes fecales UFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	#¡DIV/0!	0,00
Apariancia (puntos)	3,31 a	4,06 a	3,34 a	2,92 a	0,37	0,44
Olor (puntos)	3,53 a	3,99 a	3,36 a	3,10 a	0,59	0,46
Sabor (puntos)	3,57 a	3,97 a	3,42 a	2,97 a	0,53	0,47
Textura (puntos)	3,44 a	3,90 a	3,31 a	2,98 a	0,57	0,45
Apariancia (puntos)	2,70 a	3,53 a	2,55 a	2,43 a	0,15	0,34
Olor (puntos)	2,43 a	3,18 a	2,65 a	2,70 a	0,07	0,18
Sabor (puntos)	0,48 a	0,05 a	0,38 a	0,05 a	0,59	0,27
Textura (puntos)	3,03 a	3,53 a	2,90 a	2,95 a	0,12	0,19

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	1398,25	
T1	2200,00	
T2	679,40	
T3	1398,38	

Evaluación	Media	Rango
0	975,51	b
20	1862,50	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0,05)

Trat.	0	20
T0	343,25	2453,25 **
T1	1620,00	2780,00 *
T2	588,79	770,00 ns
T3	1350,00	1446,75 ns

Int. AB	Media	Rango
A0B1	343,25	
A1B1	1620,00	
A2B1	588,79	
A3B1	1350,00	
A0B2	2453,25	
A1B2	2780,00	
A2B2	770,00	
A3B3	1446,75	

**Autor:** Williams Morán Sánchez.



## COLIFORMES FECALES UFC/G

Trat.	Evaluación	Rep.			
		I	II	III	IV
T0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	0	0,00	0,00	0,00	0,00
T0	20	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	20	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	20	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	20	0,00	0,00	0,00	0,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	0,00			
Trat.	3	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
Evaluación	1	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
Int. AB	3	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
T0-1 vs					
T0-2	1	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
T1-1 vs					
T1-2	1	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
T2-1 vs					
T2-2	1	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
T3-1 vs					
T3-2	1	0,00	0,00	#jDIV/0!	#jDIV/0!
Error	27	0,00	0,00		
CV %			#jDIV/0!		
Media			0,00		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	0,00	a
T1	0,00	a
T2	0,00	a
T3	0,00	a

Evaluación	Media	Rango
0	0,00	a
20	0,00	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0,05)

Trat.	0	20	
T0	0,00	0,00	ns
T1	0,00	0,00	ns
T2	0,00	0,00	ns
T3	0,00	0,00	ns

Int. AB	Media	Rango
A0B1	0,00	a
A1B1	0,00	a
A2B1	0,00	a
A3B1	0,00	a
A0B2	0,00	a
A1B2	0,00	a
A2B2	0,00	a
A3B3	0,00	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### APARIANCIA (PUNTOS)

Trat.	Evaluación	Rep.			
		I	II	III	IV
T0	0	4,00	3,71	3,44	2,10
T1	0	4,83	4,14	4,56	2,70
T2	0	3,67	4,00	3,78	1,90
T3	0	3,00	3,44	3,44	1,80
T0	20	3,90	1,80	2,60	2,50
T1	20	2,30	3,60	3,80	4,40
T2	20	2,30	2,10	3,00	2,80
T3	20	3,00	2,20	2,20	2,30

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	23,66			
Trat.	3	5,54	1,85	3,29	0,04
Evaluación	1	2,95	2,95	5,26	0,03
Int. AB	3	8,60	2,87	5,10	0,01
T0-1 vs T0-2	1	0,76	0,76	1,35	0,26
T1-1 vs T1-2	1	0,57	0,57	1,01	0,32
T2-1 vs T2-2	1	1,24	1,24	2,20	0,15
T3-1 vs T3-2	1	0,49	0,49	0,88	0,36
Error	27	15,16	0,56		
CV %			24,15		
Media			3,10		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,01	ab
T1	3,79	a
T2	2,94	b
T3	2,67	b

Evaluación	Media	Rango
0	3,41	a
20	2,80	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0,05)

Trat.	0	20
T0	3,31	2,70 ns
T1	4,06	3,53 ns
T2	3,34	2,55 ns
T3	2,92	2,43 ns

Int. AB	Media	Rango
A0B1	3,31	
A1B1	4,06	
A2B1	3,34	
A3B1	2,92	
A0B2	2,70	
A1B2	3,53	
A2B2	2,55	
A3B3	2,43	

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### OLOR (PUNTOS)

Trat.	Evaluación	Rep.			
		I	II	III	IV
T0	0	4,33	3,57	4,00	2,20
T1	0	4,83	4,29	4,33	2,50
T2	0	4,00	3,86	3,67	1,90
T3	0	3,50	3,44	3,44	2,00
T0	20	2,80	1,90	2,60	2,40
T1	20	2,60	3,10	3,10	3,90
T2	20	2,80	2,60	2,70	2,50
T3	20	3,10	2,60	2,60	2,50

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	19,28			
Trat.	3	2,37	0,79	1,73	0,18
Evaluación	1	4,55	4,55	9,95	0,00
Int. AB	3	7,43	2,48	5,41	0,00
T0-1 vs T0-2	1	2,43	2,43	5,30	0,03
T1-1 vs T1-2	1	1,32	1,32	2,89	0,10
T2-1 vs T2-2	1	1,00	1,00	2,18	0,15
T3-1 vs T3-2	1	0,32	0,32	0,69	0,41
Error	27	12,36	0,46		
CV %			21,72		
Media			3,11		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0, 05)

Trat.	Media	Rango
T0	2,98	a
T1	3,58	a
T2	3,00	a
T3	2,90	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

Evaluación	Media	Rango
0	3,49	a
20	2,74	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0, 05)

Trat.	0	20
T0	3,53	2,43 *
T1	3,99	3,18 ns
T2	3,36	2,65 ns
T3	3,10	2,70 ns

Int. AB	Media	Rango
A0B1	3,53	
A1B1	3,99	
A2B1	3,36	
A3B1	3,10	
A0B2	2,43	
A1B2	3,18	
A2B2	2,65	
A3B3	2,70	

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SABOR (PUNTOS)

Trat.	Evaluación	Rep.			
		I	II	III	IV
T0	0	4,50	3,57	4,00	2,20
T1	0	4,67	4,29	4,44	2,50
T2	0	3,83	4,29	3,67	1,90
T3	0	3,67	3,11	3,11	2,00
T0	20	1,90	0,00	0,00	0,00
T1	20	0,20	0,00	0,00	0,00
T2	20	0,20	0,20	0,00	1,10
T3	20	0,20	0,00	0,00	0,00

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	101,10			
Trat.	3	1,38	0,46	0,81	0,50
Evaluación	1	84,31	84,31	147,76	0,00
Int. AB	3	86,95	28,98	50,79	0,00
T0-1 vs T0-2	1	19,13	19,13	33,53	0,00
T1-1 vs T1-2	1	30,80	30,80	53,98	0,00
T2-1 vs T2-2	1	18,56	18,56	32,53	0,00
T3-1 vs T3-2	1	17,08	17,08	29,93	0,00
Error	27	15,41	0,57		
CV %			40,60		
Media			1,86		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	2,02	a
T1	2,01	a
T2	1,90	a
T3	1,51	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

Evaluación	Media	Rango
0	3,48	a
20	0,24	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0,05)

Trat.	0	20	
T0	3,57	0,48	**
T1	3,97	0,05	**
T2	3,42	0,38	**
T3	2,97	0,05	**

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

Int. AB	Media	Rango
A0B1	3,57	
A1B1	3,97	
A2B1	3,42	
A3B1	2,97	
A0B2	0,48	
A1B2	0,05	
A2B2	0,38	
A3B3	0,05	

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## TEXTURA (PUNTOS)

Trat.	Evaluación	Rep.			
		I	II	III	IV
T0	0	4,67	3,43	3,56	2,10
T1	0	4,67	4,00	4,22	2,70
T2	0	3,67	4,00	3,56	2,00
T3	0	3,00	3,56	3,56	1,80
T0	20	3,60	2,70	2,80	3,00
T1	20	2,90	3,50	3,50	4,20
T2	20	2,60	2,90	2,90	3,20
T3	20	3,30	2,80	2,80	2,90

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	31	15,06			
Trat.	3	2,53	0,84	1,93	0,15
Evaluación	1	0,74	0,74	1,70	0,20
Int. AB	3	3,48	1,16	2,66	0,07
T0-1 vs T0-2	1	0,34	0,34	0,78	0,38
T1-1 vs T1-2	1	0,28	0,28	0,64	0,43
T2-1 vs T2-2	1	0,33	0,33	0,75	0,39
T3-1 vs T3-2	1	0,00	0,00	0,00	0,95
Error	27	11,78	0,44		
CV %			20,31		
Media			3,25		

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P < 0,05)

Trat.	Media	Rango
T0	3,23	
T1	3,71	
T2	3,10	
T3	2,96	

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

Evaluación	Media	Rango
0	3,40	a
20	3,10	b

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DMS (0,05)

Trat.	0	20	
T0	3,44	3,03	ns
T1	3,90	3,53	ns
T2	3,31	2,90	ns
T3	2,98	2,95	ns

**Autor:** Williams Morán Sánchez.



Int. AB	Media	Rango
A0B1	3,44	a
A1B1	3,90	a
A2B1	3,31	a
A3B1	2,98	a
A0B2	3,03	a
A1B2	3,53	a
A2B2	2,90	a
A3B3	2,95	a

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

## RESUMEN

Variables	T0		T1		T2		T3	
	0	20	0	20	0	20	0	20
Coliformes totales UFC/g	343,25	2453,25 **	1620,00	2780,00 *	588,79	770,00 ns	1350,00	1446,75 ns
Coliformes fecales UFC/g	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 ns	0,00	0,00 ns
Apariancia (puntos)	3,31	2,70 ns	4,06	3,53 ns	3,34	2,55 ns	2,92	2,43 ns
Olor (puntos)	3,53	2,43 *	3,99	3,18 ns	3,36	2,65 ns	3,10	2,70 ns
Sabor (puntos)	3,57	0,48 **	3,97	0,05 **	3,42	0,38 **	2,97	0,05 **
Textura (puntos)	3,44	3,03 ns	3,90	3,53 ns	3,31	2,90 ns	2,98	2,95 ns

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

**Anexo 6.** Base de datos de rentabilidad beneficio y costo.

Detalle	Unidad	Cantidad	C. Unit	Trataminetos			
				T0	T1	T2	T3
Carne de res	kg	25,6	5,5	35,20	35,20	35,20	35,20
Carne de cerdo	kg	25,6	6,6	42,24	42,24	42,24	42,24
Grasa de cerdo	kg	12,8	4,4	14,08	14,08	14,08	14,08
Sal	kg	1,28	0,4	0,13	0,13	0,13	0,13
Sal nitro	kg	0,032	6	0,19			
tripolifosfatos	kg	0,048	8	0,38			
Eritorbato de sodio	kg	0,013	15	0,20			
Pimienta negra	kg	0,13	9	0,29	0,29	0,29	0,29
Orégano	kg	0,144	10	0,36	0,36	0,36	0,36
Ajo en polvo	kg	0,032	12	0,10	0,10	0,10	0,10
Comino	kg	0,032	8	0,06	0,06	0,06	0,06
Condim. chorizo	kg	0,08	15	0,30	0,30	0,30	0,30
Ají	kg	0,77	2		0,26	0,51	0,77
Tomillo	kg	0,096	44	1,06	1,06	1,06	1,06
Nuez Moscada	kg	0,096	15	0,36	0,36	0,36	0,36
Ajo fresco	kg	0,672	7		0,78	1,57	2,35
Vino tinto	cc	3500	0,001		0,58	1,17	1,75
Tripas	m	140	0,29	10,15	10,15	10,15	10,15
Hilo	tubod	2	2,5	1,25	1,25	1,25	1,25
Eg, Totales				106,35	107,20	108,82	110,45

**Autor:** Williams Morán Sánchez.

