



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES
Y DEL AMBIENTE**

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LONGANIZA DE CERDO
UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENVOLTURA, DOS TIEMPOS DE
AHUMADO Y DOS PORCENTAJES DE SAL EN LA PLANTA DE
EMBUTIDOS SALCHING EN EL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA
BOLÍVAR.**

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR A TRAVES DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA
DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

AUTORES:

**EDWIN ELEUTERIO ZALDUMBIDE OLALLA
WUILPER OSWALDO ZALDUMBIDE OLALLA. PBRO.**

DIRECTOR DE TESIS

ING. MARX GARCIA CACERES

GUARANDA-ECUADOR

2010

Elaboración y conservación de longaniza de cerdo utilizando dos tipos de envoltura, dos tiempos de ahumado y dos porcentajes de sal en la planta de embutidos Salching en el cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

Revisado por:

.....

**Ing. Marx Garcia Cáceres
DIRECTOR DE TESIS**

.....

**Lcdo. Galo Andrade
BIOMETRISTA**

Aprobado por los miembros del tribunal de Calificación de Tesis:

.....

**Ing. Milton Barragán. MSc
REDACCION TECNICA**

.....

**Ing. Patricia Iza. MSc
AREA TECNICA**

DEDICATORIA

Con todo el cariño que sentimos por los seres que amamos en este mundo, como lo son: Eleuterio Oswaldo Zaldumbide Bravo y Marianita de Jesús Olalla Naranjo. A nuestras hermanas: Selena, Cecilia, Betty, Deysi, a nuestros hermanos Joffre y Robinson Zaldumbide.

Edwin Zaldumbide.
Wuilper Zaldumbide. Pbro.

AGRADECIMIENTO

A YHWH el Dios del desierto, por habernos dado la vida, inteligencia y sabiduría, para alcanzar las metas propuestas en nuestra vida personal y profesional.

A los donantes alemanes, al Padre Werner Gallmeier, a la Fundación A.B.C, a su Director. Señor Lcdo. Maximiliano Gallmeier.

Nuestro agradecimiento imperecedero a la Universidad Estatal de Bolívar, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Fuente de mis estudios y conocimientos.

A quienes conformaron el Tribunal de Tesis: Señora. Doctora. Herminia Sanaguano (Presidenta de la Comisión Permanente de Tesis), Señor. Ingeniero. Marx García Cáceres (Director), Señora. Ingeniera. Patricia Iza (Área Técnica), y al Señor. Ingeniero. Milton Barragán (Redacción Técnica). Por su abnegada colaboración para el desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

Es grato en la vida agradecer a las personas quienes impulsan para salir adelante y ser excelentes profesionales, a Gaby Gallmeier.

A todos nuestros maestros quienes impartieron sus conocimientos durante toda nuestra etapa estudiantil y superior.

A nuestros compañeros, Carlos, Gilberto, Lenin, Henry, Grey, Mariana, Mauricio, Danny, Marco y Edgar.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULOS		Pág. N°.
I	INTRODUCCION	1
II	REVISION LITERARIA	4
III	MATERIALES Y METODOS	39
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES	54
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
VI	RESUMEN Y SUMMARY	82
VII	BIBLIOGRAFIA	84
	ANEXOS	87

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO	DENOMINACION	Pág.
I	INTRODUCCION	1
II	REVISION DE LITERATURA	4
2.	La carne de cerdo	4
2.1	Origen de la carne de cerdo	4
2.2	Clasificación de la carne de cerdo	5
2.2.1	Composición y valor nutricional de la carne	5
2.2.1.1	Las proteínas	6
2.2.1.2	Las grasas	7
2.2.1.3	Los carbohidratos	7
2.2.1.4	Los minerales	8
2.2.1.5	Las vitaminas	8
2.3	Producción y consumo mundial	8
2.3.1	Los mayores productores del mundo	9
2.3.2	Exportaciones e importaciones mundiales	10
2.3.3	Faenamiento y producción en el Ecuador	11
2.4	Derivados de la carne de cerdo	14
2.4.1	La longaniza	13
2.4.2	Tipos, aditivos y condimentos de la longaniza	15
2.5	Las vísceras o tripas	20
2.5.1	Procesamiento de tripas naturales	21
2.5.2	Propiedades de las tripas naturales	22

2.5.3	Características de las tripas naturales	22
2.5.4	Clasificación de las tripas	23
2.6	Métodos de conservación de las carnes	23
2.6.1	Principios generales de conservación	24
2.6.2	Métodos naturales de conservación	24
2.6.2.1	El ahumado	24
2.6.2.1.1	Ahumado de la carne	25
2.6.2.1.2	Tipos de ahumado	26
2.6.2.2	El salado	26
2.7	Buenas prácticas de manufactura	28
2.7.1	Reproductores	28
2.7.2	Alimentación	28
2.7.3	Manejo	28
2.7.4	Instalaciones	29
2.7.5	Sanidad	29
2.7.6	Asistencia técnica	29
2.7.7	Transporte	30
2.7.8	Lugar de procesamiento	31
2.7.9	Diseño y construcción de utensilios	31
2.7.10	Personal	32
2.7.11	Estabulación	33
2.7.12	Sacrificio	34
2.7.13	Insensibilización	34
2.7.14	Escaldado	35
2.7.15	Depilación	35
2.7.16	Evisceración	35
2.7.17	El lavado	36
2.7.18	Oreo de las canales	37

2.7.19	El despiece	37
2.7.20	El enfriamiento y almacenamiento	37
2.8	Las Normas INEN sobre los cárnicos	38
III	MATERIALES Y METODOS	39
3.1	Ubicación del experimento	39
3.1.1	Situación geográfica	39
3.1.2	Zona de vida	40
3.1.3	Material experimental	40
3.1.4	Material de campo	40
3.1.5	Materiales de oficina	41
3.1.6	Equipos de la planta	41
3.1.7	Herramientas de la planta	41
3.1.8	Aditivos	42
3.2	Factor en estudio	42
3.3	Tratamientos	43
3.4	Tipo de diseño experimental	43
3.5	Características del experimento	44
3.6	Análisis estadístico	44
3.7	Mediciones experimentales	45
3.7.1	Materia prima	45
3.7.2	Producto terminado	45
3.8	Evaluación sensorial	46
3.9	Manejo del experimento	46
3.9.1	Recepción	47
3.9.2	Selección	47
3.9.3	Pesado	47
3.9.4	Lavado	47
3.9.5	Troceado	47
3.9.6	Salado de la carne	48

3.9.7	Mezclado	48
3.9.8	Embutido	48
3.9.9	Atado	48
3.9.10	Ahumado	48
3.9.11	Salado	49
3.9.12	Empacado	49
3.9.13	Enfriamiento y almacenamiento	49
3.9.14	Consumo	49
3.10	Diagrama de flujo	50
3.11	Pruebas microbiológicas y fisicoquímicas	51
3.11.1	Elaboración de la solución pectonada	51
3.11.2	Técnica para determinar coliformes	51
3.11.3	Técnica para los análisis físico-químicos	52
IV	Resultados y discusiones	54
4.1	Análisis físico químico de la carne	54
4.1.1	Peso, potencial de hidrogeno y CRA	54
4.1.2	Pruebas microbiológicas de la carne	55
4.2	Análisis físico-químico de la longaniza	56
4.2.1	Peso	56
4.2.2	Potencial de Hidrogeno	57
4.2.3	Pruebas microbiológicas	58
4.2.3.1	Recuento de coliformes totales	58
4.3	Prueba de Tukey para comparar medias	60
4.3.1	Adeva para interacción factores A x B x C	61
4.4	Evaluación sensorial	62
4.4.1	Apariencia del producto	63
4.4.2	Sabor	66
4.4.3	Aroma	69

4.4.4	Jugosidad	72
4.5	Correlación y regresión lineal	75
4.5.1	Regresión lineal	75
4.5.2	Correlación	76
4.6	Beneficio/costo	78
V	Conclusiones y recomendaciones	80
5.1	Conclusiones	80
5.2	Recomendaciones	81
VI	Resumen y Summary	82
6.1	Resumen	82
6.2	Summary	83
VII	BIBLIOGRAFIA	84
	ANEXOS	87

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	DENOMINACION	Pág.
CUADRO N° 1	Composición y valor nutricional de la carne de cerdo	5
CUADRO N°2	Contenido de grasa, calorías y colesterol	6
CUADRO N°3	Composición de ácidos grasos en la carne de cerdo	6
CUADRO N°4	Los mayores productores del mundo	9
CUADRO N°5	Exportaciones e importaciones mundiales	10
CUADRO N°6	Producción de carne porcina en el Ecuador	11
CUADRO N°7	Composición nutricional de la longaniza	19
CUADRO N°8	Parámetros climáticos	39
CUADRO N°9	Factores en estudio	42
CUADRO N°10	Descripción del diseño factorial	43
CUADRO N°11	Resultados de los análisis de la carne de cerdo	54
CUADRO N°12	Resultados de la CRA	55
CUADRO N°13	Resultado de las pruebas microbiológicas	55
CUADRO N°14	Rendimiento de la longaniza de cerdo	56
CUADRO N°15	Resultados del Potencial de Hidrogeno	57
CUADRO N°16	Recuento de coliformes y <i>Escherichia coli</i>	59
CUADRO N°17	Prueba de Tukey para comparar medias	60
CUADRO N°18	Adeva para comparar la interacción de factores	61
CUADRO N°19	Datos tabulados de las pruebas organolépticas	62
CUADRO N°20	Análisis de varianza de la apariencia	63
CUADRO N°21	Prueba de rangos de Tukey, Apariencia	64
CUADRO N°22	Análisis de varianza del sabor	66
CUADRO N°23	Prueba de rangos de Tukey, Sabor	67

CUADRO N°24	Análisis de varianza del aroma	69
CUADRO N°25	Prueba de rangos de Tukey, Aroma	70
CUADRO N°26	Análisis de varianza, Jugosidad	72
CUADRO N°27	Prueba de rangos de Tukey, Jugosidad	73
CUADRO N°28	Regresión, apariencia y sabor	75
CUADRO N°29	Regresión, aroma y jugosidad	76
CUADRO N°30	Correlación de los atributos	76
CUADRO N°31	Beneficio/costo del mejor tratamiento	78

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO No.	DENOMINACION	Pgs
Grafico. 1	Perfil de los tratamientos (apariencia producto)	65
Grafico. 2	Perfil de los tratamientos (Sabor)	68
Grafico. 3	Perfil de los tratamientos (Aroma)	71
Grafico. 4	Perfil de los tratamientos (Jugosidad)	74

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1	Ubicación del experimento
ANEXO N°2	Modelo de ficha para la evaluación organoléptica
ANEXO N°3	Fotografías de la elaboración y laboratorio
ANEXO N°4	Glosario

I.- INTRODUCCIÓN

Uno de los eslabones de la cadena productiva del cerdo más importante y significativo es la comercialización. Pero para el productor este aspecto ha incidido notablemente para que su negocio no haya sido del todo atractivo, al no poseer los elementos necesarios para colocar su producto en el mercado.

El cerdo se encuentra entre los animales más eficientemente productores de carne; sus características particulares, como gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hace especialmente atractivo como fuente de alimentación.

Los países exportadores de carne de cerdo con mayores réditos son: La Unión Europea y Estados Unidos. Los países con mayor importación de la carne de cerdo son: Japón y los Estados Unidos. Los principales países que consumen carne de cerdo en 1000 tm (toneladas métricas) son: la República de China y la Unión Europea. Los mayores productores del mundo de la carne de cerdo en Kt (kilo toneladas) son: La República de China, Estados Unidos, Alemania y España.

Las actividades pecuarias en el Ecuador en lo que se refiere a la carne de cerdo es de 6%. La estimación de la producción de porcinos en el Ecuador es de 1 677 499, teniendo nuestra provincia una producción de 82 400 porcinos. La Provincia de Bolívar faena 160 tm de cabezas de cerdo al año según datos. Al mes la Provincia faena 1,80tm cabezas de cerdo. La producción de la carne porcina mensual en la Provincia Bolívar es de 46 tm año.

Uno de los productos de elaboración de la carne de cerdo es la longaniza, un producto rico en vitaminas y calorías. La longaniza es un embutido relleno de carne de cerdo picada. Está compuesto por el intestino de cerdo relleno de una mezcla de carne picada condimentada con especias. En muchos lugares, se ha sustituido la tripa

(intestino) natural de cerdo, por una envoltura sintética. Se caracteriza por ser un embutido largo y angosto. Puede comerse cruda o frita.

Los métodos naturales de conservación de los alimentos corresponden a un conjunto de técnicas encargadas de aumentar la vida y disponibilidad de los alimentos para el consumo humano y animal.

La desecación, es uno de los métodos más antiguos utilizados por el ser humano para preservar los alimentos. El método se basa en el hecho de que los microorganismos que contaminan los alimentos no pueden crecer en los alimentos secos. Carnes, frutas, vegetales, etc., eran colocados a la luz solar para que se les evaporara el agua que tenían; de esta manera, se lograba o durara mucho más tiempo que si se mantuvieran sin ese tratamiento.

El salado y ahumado. Son otros dos métodos de preservación de alimentos ampliamente utilizado desde épocas remotas. Carnes y pescados pueden ser tratados con sal de cocina, la cual los deshidrata y evita el ataque de gérmenes, actuando como antiséptico y protegiendo los alimentos. El ahumado es una técnica culinaria que consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los productos.

La congelación, es decir, la exposición de los alimentos a temperaturas por debajo de los cero grados, puede ser utilizada para preservar la mayoría de los alimentos como carnes, pescados, frutas, verduras, etc., incluyendo comidas ya cocinadas y preparadas. Cuando se utiliza esta técnica, los alimentos son congelados rápidamente para evitar cambios en la textura y en el sabor.

Para la realización de la investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el mejor tiempo de ahumado.
- Establecer el mejor método de conservación.
- Establecer beneficio/costo

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2. LA CARNE DE CERDO

2.1. ORIGEN E HISTORIA.

Ésta es carne porcina o de cerdos adultos criados domésticamente. La domesticación de lechones (cerdos jóvenes) para la alimentación data desde cerca del año 7 000 A.C. en el Medio Oriente. Sin embargo, existe evidencia de que el hombre de la Edad de Piedra comía carne de jabalí, el antepasado de los cerdos de hoy, y la receta de cocina, para carne de cerdo, más antigua que se ha preservado hasta la actualidad proviene de la China y tiene por lo menos 2000 años de existencia.

Los cerdos fueron importados a La Florida por Hernando de Soto en el año 1525 y en seguida se convirtieron en la carne más popular en los Estados Unidos. Durante el siglo XIX, conforme se iba urbanizando el país y la gente empezaba a vivir lejos de las haciendas, el “cerdo salado” (carne de cerdo que se preparaba con grandes cantidades de sal para preservarlo) se convirtió en alimento esencial. La carne de cerdo ha continuado siendo una parte importante de nuestra dieta desde ese entonces.

La carne de cerdo se procesa de animales jóvenes (de 6 a 7 meses de edad) que pesan entre 175 y 240 libras (79.5 y 109 kilogramos). La mayor parte del cerdo se cura y utiliza en la producción de jamones, tocino y salchichas. La carne no curada se llama “cerdo fresco”. (CARBALLO, B. 2001)

2.2. CLASIFICACIÓN DE LA CARNE DE CERDO

- a. **Carne de primera:** carne sin grasa visual, sin nervios, cuero ni cartílagos. No importa el tamaño ni la forma.
- b. **Carne de segunda:** es carne con un contenido de grasa visual de 15%, sin cuero, nervios ni cartílagos.
- c. **Carne de tercera:** carne conteniendo hasta 50 % de grasa, sin cuero, nervios ni cartílagos.
- d. **Cuero, nervios, venas:** deben separarse y ser trabajados como emulsiones individuales. (CARBALLO, B. 2001)

2.2.1 COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO

Cuadro No. 1 Composición y valor nutricional de la carne de cerdo.

Agua	75%
Proteína bruta	20%
Lípidos	5-10%
Carbohidratos	1%
Minerales	1%
Vitaminas	B1, B6, B12, Riboflavinas, etc.

(NAUER, P. 2003)

Cuadro No. 2 Contenido de grasa, calorías y colesterol del lomo de cerdo

Tipos de corte	Grasa (3 onzas cocidas)	Calorías (Gramos)	Colesterol (Miligramos)
Lomo de cerdo asado	6,1	160	66
Filete de cerdo asado	4,1	133	67

(NAUER, P. 2003)

Cuadro No. 3 Composición de ácidos grasos y características de las grasas de cerdo

	% Acido graso	Cerdo
Palmítico	16,0	26
Esteárico	18,0	13
Oleico	18,1	46
Linoleico	18,2	12
% Saturados	50	30
% Insaturados	42	45
% Poliinsaturados	4	21

(NAUER, P. 2003)

2.2.1.1 LAS PROTEÍNAS.

En el organismo humano las proteínas cumplen un papel importante para formarlo, mantenerlo y repararlo. La calidad de las proteínas de cualquier fuente alimenticia se mide por la cantidad y disponibilidad de los aminoácidos contenidos en ellas.

La carne de cerdo es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, algunos de ellos no son sintetizados por el organismo humano. Existen tres tipos de proteínas en la carne.

El tipo de proteína más valioso para el procesador cárnico es el de las proteínas contráctiles. El tipo de proteína más abundante en la carne es el de las proteínas del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas cárnicas es el de las proteínas sarcoplasmáticas. (CARBALLO, B. 2001).

2.2.1.2 LAS GRASAS.

La grasa es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todas los demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían grandemente en su composición de ácidos grasos. Las cadenas de ácidos grasos pueden variar en longitud de 12-20 carbonos, y pueden ser totalmente saturadas (ningún enlace doble), monoinsaturadas (un enlace doble) o poliinsaturadas (dos ó tres enlaces dobles). Mientras más insaturado sea un ácido graso, menor será su punto de fusión y más susceptible será la grasa a la oxidación y al desarrollo de sabores rancios y malos olores.

Dentro de las funciones metabólicas de las grasas está la de servir de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los lípidos en la carne de cerdo, presentes en el tejido muscular, en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad, ternura y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos. (CARBALLO, B. 2001).

2.2.1.3 LOS CARBOHIDRATOS.

Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos. (CARBALLO, B. 2001).

2.2.1.4 LOS MINERALES.

Están presentes en la carne de cerdo en 1%, siendo los más importantes el hierro, manganeso y fósforo, los cuales son de gran importancia para el organismo humano, pues intervienen en la formación de huesos y dientes. (CARBALLO, B. 2001).

2.2.1.5 LAS VITAMINAS.

En pequeñas cantidades son necesarias para el crecimiento, desarrollo y reproducción humana. En la carne de cerdo sobresalen las vitaminas del Complejo B y, en especial, la B1 que se encuentra en mayor cantidad que en otras carnes. También es rica en vitaminas B6, B12 y Riboflavina. (CARBALLO, B. 2001).

2.3 PRODUCCIÓN Y CONSUMO MUNDIAL DE LA CARNE DE CERDO

El país mayor productor de carne de cerdo del mundo es China, seguido de Estados Unidos y Alemania. Otros países productores en Europa son España, Francia, Polonia y Dinamarca.

2.3.1 LOS MAYORES PRODUCTORES DEL MUNDO

Cuadro No. 4 Los mayores productores del mundo

Rango	País	Producción (en Kt)	Rango	País	Producción (en Kt)
1	China	47.753	10	Fed. Rusa	1.750
2	Estados Unidos	9.332	11	Vietnam	1.700
3	Alemania	4.366	12	Italia	1.618
4	España	3.335	13	Filipinas	1.400
5	Brasil	3.110	14	Japón	1.255
6	Francia	2.290	15	Países Bajos	1.245
7	Polonia	2.100	16	Corea del Sur	1.100
8	Canadá	1.970	17	México	1.100
9	Dinamarca	1.762	18	Bélgica	1.050

(http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/exportaciones_mundiales_cerdo.htm)

2.3.2 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES MUNDIALES

Cuadro No. 5. Exportaciones e importaciones mundiales de carne de cerdo

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001
EEUU	440	474	558	580	592	612
Canadá	372	416	432	631	755	805
Brasil	56	64	74	86	128	150
U.E	699	972	1.002	1.388	1.291	1.078
Hungría	103	48	25	46	45	30
Polonia	160	284	222	215	165	130
Rumanía	35	55	6	5	3	5
República de China	192	162	164	119	110	110
Taiwán	388	70	3	0	0	0
Otros países	112	178	222	254	188	191
Total	2.557	2.723	2.708	3.324	3.277	3.111

(http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/exportaciones_mundiales_cerdo)

2.3.3. FAENAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CARNE PORCINA EN EL ECUADOR

Cuadro No. 6 Producción de carne porcina en el Ecuador

Provincias	Año 2001		Año 2002	
	Faenados # de cabezas	Producción de carne canal TM	Faenados # de cabezas	Producción de carne canal TM
CARCHI	19.200	1.274	21.120	1.401
IMBABURA	9.230	633	10.153	697
PICHINCHA	115.654	6.767	127.219	7.444
COTOPAXI	11.000	762	12.100	839
TUNGURAHUA	3.854	236	4.239	260
BOLIVAR	2.225	145	2.448	160
CHIMBORAZO	35.000	3.109	38.500	3.419
CAÑAR	3.522	247	3.874	272
AZUAY	18.163	1.180	19.979	1.298
LOJA	13.223	982	14.545	1.080
ESMERALDAS	7.094	467	7.803	514
MANABI	32.300	1.615	35.530	1.777
LOS RIOS	26.850	1.342	29.535	1.476
GUAYAS	63.122	4.678	69.434	5.146
EL ORO	13.203	787	14.523	866
NAPO	420	21	462	24
PASTAZA	2.213	149	2.434	164
M. SANTIAGO	2.358	165	2.594	182
Z. CHINCHIPE	2.554	121	2.809	133
SUCUMBIOS	5.912	412	6.503	454
ORELLANA	760	46	836	51
GALAPAGOS	160	9	176	10

(<http://www.sica.gov.ec>)

2.4. DERIVADOS DE LA CARNE DE CERDO

Todas las partes del cuerpo son comestibles, unos trozos se destinan a la charcutería, y otros se consumen frescos. Su grasa, adherida a la piel, se llama tocino, fundida, proporciona la manteca. El pelo muy duro (cerdas), se utiliza en la fabricación de cepillos. (CARBALLO, B. 2001).

En el mercado normalmente se presentan como productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles procedentes de cerdo u otras especies autorizadas, y en su caso otros ingredientes de origen vegetal o animal, así como condimentos, especias o aditivos, siempre que todos ellos estén autorizados y ajustados a unas normas higiénicas. A continuación se presentan algunas de ellas:

Frescos: se parte de carne de cerdo con o sin grasa, con o sin condimentos, especias y aditivos. La estructura de esta carne es picada y puede ir embutida o no. Es el caso de salchichas crudas o hamburguesas.

Crudos adobados: carne sin grasa, con sal, especias y condimentos, con o sin pimentón. Pueden ir enteras o en trozos identificables; sin cocción y con envoltente. Por ejemplo la cinta de lomo o el lomo adobado.

Embutidos crudos curados: carne con grasa, con o sin despojos, con aditivos, especias y sal. Puede ir entera o troceada, desecada o curada y con o sin ahumado. Es el caso del chorizo, salchichón o longaniza.

Tratados por calor: la carne va picada o entera, tratada por calor, con o sin ahumado. El tratamiento por calor debe suponer al menos la coagulación de la sangre. Es el caso del jamón cocido, mortadela o morcilla.

Salazones cárnicas: carne sin grasa y con los ingredientes propios de la salazón. Las piezas se presentan enteras y el salazonado puede ser bien seco o bien húmedo. Por ejemplo el jamón serrano o el bacón.

Platos preparados: Las piezas van picadas o enteras. Pueden contener grasa, despojos, vegetales o alguna otra sustancia autorizada. Su consumo es inmediato o bien, con previo calentamiento y se conservan en envases apropiados o herméticos. (BEKENBAUER, F. 2003)

2.4.1 LA LONGANIZA

Está compuesto por el intestino de cerdo relleno de una mezcla de carne picada condimentada con especias. En muchos lugares, se ha sustituido la tripa (intestino) natural de cerdo, por una envoltura sintética. Se caracteriza por ser un embutido largo y angosto. En algunos lugares de España se le da el nombre de vuelta o choriza (Zamora). Puede comerse cruda (una vez que se ha dejado curar, es decir, secar al aire durante varios meses), o bien frita si es fresca (recién hecha). (JAMES, B. 2000).

Valenciana: A la longaniza se le llama llonganissa, se toma frita, a la plancha o a la brasa, ya que es un embutido fresco, pero también se puede dejar secar y tomarla cruda sobre todo en las fiestas de Pascua, llamándose por eso "longaniza de Pascua". Su longitud está en torno a diez centímetros y en su elaboración se pueden incluir semillas de anís como aromatizante.

Aragón: La longaniza de Aragón es uno de los embutidos tradicionales, está compuesta por carne de cerdo bien picada (la de Aragón ha de tener como mínimo el 70% de magro y panceta, un 30% como máximo de papada o tocino), algo de pimienta, sal, ajo, vinagre, orégano, nuez moscada, comino, tomillo, anís o vino oloroso, clavo y otras especias naturales, estas pueden variar según las tradiciones o el gusto del consumidor. Además la longaniza se puede cocinar de muy diversas formas: a la brasa, fritas, combinadas con otros productos, etc. La longaniza

elaborada en Aragón ha de tener como mínimo entre 20 y 70 cm de largura, con forma de herradura y embutida en tripa natural de cerdo (de entre 30 y 49 mm de calibre). La longaniza de Graus (Huesca) es reconocida en su entorno como una de las mejores. La longaniza fresca de Fuentes de Ebro (Zaragoza), con su toque de canela y anís, es básica para la receta de huevos al salmorejo. En Aragón, la longaniza fresca se conserva en "parras" de arcilla, tras ser ligeramente frita en manteca de cerdo, que luego cubre los trozos de embutido, preservándolos del aire. (JAMES, B. 2000)

Navarra: El más afamado sea quizás el de la cuenca de Pamplona. El relleno es una morcilla blanca, ya que en lugar de sangre, lleva huevo, arroz cocido, azafrán, perejil, tocino a dados finos y especias. Está embutido en tripa natural o artificial y su sabor suave con ligeros matices, resulta un tanto pastoso. Es un producto ligado a las fiestas de los pueblos aunque podemos adquirirlo durante todo el año, si bien su temporada natural es en invierno. Se comercializa en fresco y se consume frito, a veces acompañado de salsa de tomate, y, también se puede utilizar para rellenar asados y verduras.

Catalana: El fuet (en catalán, "látigo"), espetec, tastet o secallona es un embutido típico de la gastronomía de esta región, en castellano se conoce como longaniza. Está hecho de carne magra de cerdo y panceta picada, adobada con pimienta negra y otras especias y embutida en intestino delgado de cerdo. Durante el proceso de reposo es habitual que se formen unas manchas blancas que lo recubren. Puede ofrecer muchos sabores distintos en función del proceso de fermentación que haya pasado y del tipo de especias que se hayan usado. Se puede comer cuando está tierno o, esperando un tiempo, cuando se endurece. Se puede conservar varios meses en una despensa. Actualmente, el centro geográfico de la creación de *fuet* es Osona, que usa cerdos de Vic como base, y Vic, pero se hace en toda Cataluña. La variante más gruesa del fuet se llama llonganissa, que puede parecerse más al salchichón o al salami. La secallona es otra variante, del grosor del fuet pero de sección alargada y más estrecha en el centro, una depresión que se forma en el proceso de curación y que hace que las

rodajas tengan forma de "8" en vez de ser redondas u ovaladas. La secallona se suele cortar en rodajas finas, al contrario de fuet, que habitualmente se cortan en trozos gruesos.

Chile: En Chillán, es característico la fabricación de la longaniza y del chorizo, debido a la fuerte inmigración que recibió el país de españoles durante fines del siglo XIX y comienzos del XX. Su sabor es exquisito siendo de mayor preferencia las marcas de la VIII región en donde se agrupan las principales marcas.

Argentina: En algunas zonas del Imperio de Chascomús, este embutido adopta el nombre de butifarra, del cual se producen distintas variedades en función de la época del año. Se hace butifarra de huevo durante cuaresma, que se come cruda, y con setas o castañas en otoño, ésta última variedad durante la celebración de la castañada, en la festividad de Todos los santos.

Caribe: La longaniza española fue adaptada para incorporar ingredientes tropicales. En Santo Domingo, desde la época de la colonia se adoba la carne picada del cerdo con zumo de naranjas agrias o limón, ajo, orégano y sal, y, tras embutirse en tripa de cerdo, se deja secar al sol por varios días, para luego comerse frita en su propia grasa o en aceite vegetal. La calidad varía enormemente, puesto que la mayoría de la longaniza es producida artesanalmente o es casera. La de mejor calidad regularmente posee al menos un 70% de carne magra. (JAMES, B. 2000)

2.4.2 DIFERENTES TIPOS DE LONGANIZA, ADITIVOS Y CONDIMENTOS.

Las longanizas al igual que los chorizos poco difieren entre sí en cuanto su composición a continuación a algunos tipos de ellas.

➤ **Condimentos:**

- 1 kg Carne de cerdo
- 1 grs. Pimienta negra
- 1 grs. Canela
- 1 grs. Cominos
- 0.5 grs. Tomillo
- 0.5 grs. Mejorana
- 25 grs. Chile cascabel
- 25 grs Chile ancho
- 40 grs Sal común
- 100 cc Vinagre

➤ **Preparación:**

Se corta la carne en tiras y se hace pasar por el disco procurando que no quede ni muy molida ni muy entera se hace la mezcla con los demás ingredientes y especias menos los chiles que se dejan reposar durante 24 horas mientras los chiles se hidratan para poderse moler y así agregarse a lo de mas se trabaja de a 0 a 12 minutos como se embute en intestino delgado de cerdo y se lleva a orear, en esa forma queda listo para el consumo.

➤ **Tipo castellana**

Se emplea carne de cerdo sin grasa, picada y por cada kilo de mezcla se agrega lo siguiente:

➤ **Condimentos:**

- 25 grs. Sal fina
- 12 grs. Pimentón dulce

- Picante al gusto
- Orégano al gusto
- Ajo al gusto
- Preparación:
- Se embute y se orea al aire sin ahumado

➤ **Tipo candelaria**

➤ **Condimentos:**

- 250 grs. Carne de ternera
- 750 grs. Carne de cerdo
- 28 grs. Sal común
- 20 grs. Pimentón dulce
- 20 grs. Pimentón picante
- 20 grs. Ajos frescos
- 20 grs. Orégano

➤ **Preparación:**

Se pica y se mezcla la carne de cerdo y de ternera, se mezcla con los demás ingredientes, se embute y se cuelga en un lugar fresco y ventilado para su oreo.

➤ **Tipo andaluz**

Carne entreverada de cerdo picada

➤ **Condimentos:**

- 1 kilo Carne de cerdo

- 30 grs. Sal común
- 3 grs. Pimentón
- 1 grs. Pimienta
- 1 grs. Canela
- 1 grs. Orégano

➤ **Preparación:**

Se emplea agua y un adobo de vinagre con ajo al gusto, se mezcla la carne con los condimentos y se va agregando agua poco a poco hasta formarse una pasta dura. Se deja uno o dos días para que se impregne el adobo, enseguida se embute y se seca en el ahumador.

➤ **Tipo sierra**

• **Condimentos:**

- 1 kilo de Carne de cerdo
- 5 grs. Pimienta
- 5 grs. Clavo
- 3 grs. Cominos
- 3 grs. Orégano
- 5 grs. Ajo fresco
- 30 grs. Sal común
- 30 cc Vinagre

➤ **Preparación:**

Se pica la carne y se muelen los condimentos mezclándose con la carne, se embuten haciendo amarres cada 10 centímetros esta longaniza es para

consumo directo, por lo que no debe durar más de 3 días. (MOLINA, A y RUEDAS, C. 2007)

Cuadro No. 7. Composición nutricional de la longaniza de cerdo

Aporte por ración		Minerales		Vitaminas mg	
Energía [Kcal]	348,00	Calcio [mg]	20,00	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,20
Proteína [g]	25,00	Hierro [mg]	1,60	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,15
Hidratos carbono [g]	0,00	Yodo [mg]	10,90	Eq. niacina [mg]	0,25
Fibra [g]	0,00	Magnesio [mg]	200,00	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,14
Grasa total [g]	27,50	Zinc [mg]	1,20	Ac. Fólico [µg]	0,90
AGS [g]	11,25	Selenio [µg]	21,10	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,90
AGM [g]	1,50	Sodio [mg]	70,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00
AGP [g]	4,65	Potasio [mg]	200,00	Retinol [µg]	1,00
AGP /AGS	0,41	Fósforo [mg]	0,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	0,00
(AGP + AGM) / AGS	0,55			Vit. A Eq. Retinol [µg]	1,00
Colesterol [mg]	88,50			Vit. D [µg]	1,00
Alcohol [g]	0,00				0,20
Agua [g]	47,50				0,15

(JAMES, B. 2000)

2.5. LAS VISCERAS O TRIPAS.

Se denomina tripa a la envoltura destinada a permitir la fabricación y la protección de los productos de chacinería (embutidos elaborados con carne de cerdo adobada). Todas las operaciones a las cuales están sometidos los productos de chacinería están sometidas a cambios cualitativos y cuantitativos. Estas modificaciones fisicoquímicas y microbiológicas son provocadas por la interacción entre el producto y el medio exterior, o por su propia evolución a través del tiempo. Como consecuencia de esos cambios se producen variaciones en el peso, volumen y condición de producto. La envoltura debe adaptarse a esos cambios de la mejor manera posible, sin interferir en el proceso de evolución del producto. (MADRID, A. CENZANO, J. 2002).

Las tripas naturales son las fundas más antiguas para envolver carnes frías. El único método de conservar los productos cárnicos, era salando, embutiendo en tripas naturales y secando. Las tripas naturales funcionan como una piel, protegiendo contra la alta humedad o evitando que se seque muy rápido el producto. Por esto, todos los productos finos se embuten en tripas naturales.

Otra de las grandes características de las tripas naturales es su poder Osmótico. Durante el ahumado, el humo penetra a través de la tripa natural dándole al producto un sabor ahumado natural. (MADRID, A. CENZANO, J. 2002).

La materia prima de las tripas naturales es el tracto intestinal del aparato digestivo de vacunos, porcinos y ovinos. El tracto intestinal tiene una estructura similar a lo largo de su extensión, aunque sí varía el diámetro y grosor de las paredes. Si realizamos un corte transversal, podemos observar cinco capas:

a.- Mucosa: delimita el lumen intestinal y consta de la membrana mucosa, de células musculares lisas, de células y fibras de tejido conectivo y de tejido linfático.

b.- Submucosa: constituida principalmente por fibras de colágeno y elastina.

c.- Capa muscular circular: constituida por células musculares lisas.

d.- Capa muscular longitudinal: constituida por células musculares que tienen una orientación perpendicular a las anteriores.

e.- Serosa: está compuesta por fibras de colágeno, elastina y celulosa de tejido conectivo laxo.

2.5.1. PROCESAMIENTO DE TRIPAS NATURALES

La preparación básica de las tripas, para su uso en chacinería, consiste en una serie de operaciones que comienzan con la limpieza y remoción de grasa contenida en los intestinos de los animales, actividad que se realiza en forma manual. La tripa limpia es dividida en secciones, cuya longitud depende de su uso, y se comienza a realizar la eliminación de la grasa íntimamente adherida y del sarro (mucosidad). Para ello se hace pasar la tripa por rodillos que la tensionan y cuchillas raspadoras que desprenden la grasa adherida. La técnica de eliminación del sarro varía con el origen y tamaño de la tripa. Para el caso de tripas derivadas de porcinos y ovinos, las mismas se comprimen en forma sucesiva entre rodillos que desprenden las dos capas musculares y la serosa, dejando solamente la submucosa. Las tripas vacunas a diferencia de las anteriores, se dan vuelta, dejando expuesta la superficie interna y se pasan sucesivamente por rodillos compresores que eliminan la mucosa y gran parte de la capaserosa. (MADRID, A. CENZANO, J. 2002).

Una vez procesadas, se les clasifica de acuerdo a su calibre y a la calidad. La calidad disminuye con la presencia de raspaduras, nódulos y perforaciones. Una vez clasificadas, las tripas en forma de madeja, son sometidas a un proceso de salado, que dura 30 - 45 días en tambores, que tiene por finalidad disminuir la actividad del agua.

2.5.2. PROPIEDADES DE LAS TRIPAS NATURALES

- a. Alta permeabilidad al humo y al vapor de agua.
- b. Se adhieren al embutido tomando perfectamente su forma.
- c. Deben embutirse manualmente, no resisten el tratamiento mecánico.
- d. Si fueron curadas correctamente, se conservan durante un año a temperatura ambiente.

2.5.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS TRIPAS NATURALES

- a. Permeabilidad al vapor de agua y a los gases: esta propiedad es indispensable para la elaboración de los embutidos crudos secos, la tripa debe permitir la desecación progresiva del producto.
- b. Retractividad: la tripa debe acompañar al embutido tomando su forma, asegurando su presentación.
- c. Adherencia: es importante que la tripa se desprenda fácilmente.
- d. Regularidad de calibre.
- e. Resistencia a la presión del embutido.
- f. Facilidad de almacenamiento.
- g. Posibilidades de impresión.

2.5.4. CLASIFICACIÓN DE LAS TRIPAS.

Según la procedencia se clasifica en tres tipos:

- a. **Tripas Naturales:** la materia prima es de origen animal. Son porciones de vísceras como el intestino grueso, delgado, vejigas, etc. de bovinos, ovinos o porcinos.

- b. Tripas artificiales o semi-sintéticas:** la materia prima consiste en sustancias de origen vegetal o animal reestructuradas por diversos procesos. En general, la membrana es un conjunto de fibras de colágeno (origen animal) o fibras de celulosa (origen vegetal).

- c. Tripas sintéticas:** proceden de materias primas de alto peso molecular, derivadas de la industria química o petroquímica. (MADRID, A. CENZANO, J. 2002).

2.6. METODOS DE CONSERVACIÓN DE LAS CARNES.

La conservación de los alimentos por el ahumado es muy antiguo; fue utilizada por los egipcios aproximadamente en el año 2000 a.C. en su significación original “curación” significaba “salvación” o “conservación”. Los procesos de curación de los alimentos incluyen procesos de conservación tales como: la desecación, el salado y el ahumado. M. D. Ranken 2003.

2.6.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA CONSERVACIÓN DE LAS CARNES.

La carne es sensible a la descomposición bacteriana, que produce olores seguidos de producción de limo y rupturas estructurales. El propósito de la curación es prevenir o retrasar este proceso natural de descomposición. Esto se realiza cambiando las propiedades de las carnes a fin de prevenir el crecimiento de bacterias que de otra manera causarían una rápida descomposición. La descomposición de la carne se altera principalmente por la utilización de sal (cloruro sódico), nitrato sódico y nitrito sódico. La adición de azúcar, especias, etc., tienen también efectos significativos aunque más pequeños. (RANKEN, M. 2003).

Al añadir estas sales, las condiciones de desarrollo son menos apropiadas para las bacterias que provocan las alteraciones de la carne, pero son más apropiadas para otras especies de bacterias que pueden tolerar la sal, nitritos, nitratos. El proceso microbiológico neto que ocurre durante el curado consiste por lo tanto en la sustitución de la flora de la carne (principalmente pseudomonas) por una flora de carne curada (principalmente lactobacilos y micrococos). (RANKEN, M. 2003).

2.6.2.METODOS NATURALES DE CONSERVACION

2.6.2.1. EL AHUMADO

Según la norma INEN 1347 manifiesta que la carne ahumada es la carne previamente condimentada y sometida a la acción directamente del humo procedente de la combustión de la madera seca, dura y no resinosa; aserrín o vegetales leñosos que no sean coloreados, con o sin adición de sustancias aromáticas permitidas.

El ahumado consiste en tratar con humo la carne curada, desecada o salada. El humo tiene sustancias que ejercen una acción bactericida y que proporcionan un color, olor, y sabor característicos al producto. (PALTRINIERI, G. 1990).

El humo es generado por la incompleta combustión de distintas clases de madera dura, como roble, olmo y maderas aromáticas. Este humo se deposita en la superficie del producto y las sustancias desinfectantes penetran en la carne ejerciendo una acción bactericida. La carne ahumada adquiere el sabor y el olor de la madera utilizada. (PALTRINIERI, G. 1990).

El ahumado provoca la desecación de la parte más externa y en consecuencia pérdida de peso que van desde el 2 o 5% para el ahumado en frío y de corta duración, hasta

un 20 o 25% para el ahumado en caliente y de larga duración. (PALTRINIERI, G. 1990).

2.6.2.1.1. AHUMADO DE LA CARNE

Originalmente los jamones; etc., se colgaban en los hogares o chimeneas para su desecación. El humo proporciona mejor calidad de conservación y da un sabor y olor característicos debido a:

1. Reducción del contenido de humedad
2. Acción conservadora de algunos de los constituyentes del humo (fenoles, etc.)
3. Acción antioxidante de algunos de los constituyentes del humo.
4. Sabor y olor típicos de los constituyentes del humo. (RANKEN, M. 2003).

El humo de maderas duras (roble, haya, nogal) ha sido tradicionalmente considerado el mejor para el ahumado de la carne y de los productos cárnicos, pero en la práctica, se puede utilizar cualquier madera no resinosa. (RANKEN, M. 2003).

Las modificaciones actuales al viejo método de colgar la carne en las chimeneas domésticas incluyen lo siguiente:

1. Generación de humo de las virutas de madera o aserrín en ahumadores especiales ordinariamente unidos a las cámaras de cocción; el humo es más intenso si la madera está húmeda.
2. Cuando la generación del humo se hace en una unidad separada de la cámara de cocción, pudiendo ser controlada independientemente de la temperatura y humedad, la carne debe ser desecada y/o cocida, como se precise, antes de proceder a su ahumado en el mismo equipo.

3. Las temperaturas del humo pueden ser ajustadas para “ahumado en frío” (típicamente alrededor de 35-50°C) o “ahumado caliente” (típicamente alrededor de 80°C).
4. Las sustancias nocivas (ejemplo benzopireno, que es cancerígeno) puede eliminarse del humo incluyendo pulverizaciones de agua entre la generación del humo y la deposición sobre el producto.
5. Los concentrados de humo o esencias pueden utilizarse en lugar del humo natural; se pulverizan algunas veces ayudados por precipitación electrostática de un spray coloidal.

El ahumado puede ser de 4 a 12 horas, dependiendo de las condiciones y necesidades del producto. La temperatura interna de la carne puede elevarse alrededor de 35°C durante el ahumado en caliente. Esta deberá ser reducida rápidamente como sea posible una vez terminado el proceso. (RANKEN, M. 2003).

2.6.2.1.2. TIPOS DE AHUMADO

El ahumado en frío se consigue quemando leña dura o aserrín un poco húmedo y haciéndolo chocar contra placas metálicas que reducen su temperatura.

El ahumado en caliente se lleva a cabo a temperaturas entre 50 y 55°C. Los componentes del humo no penetran muy profundo por la elevada desecación y arrugamiento de la superficie. Por la formación de una costra superficial las pérdidas son menores. (PALTRINIERI, G. 1990).

2.6.2.2. EL SALADO.

Carnes y pescados pueden ser tratados con sal de cocina, la cual los deshidrata y evita el ataque de gérmenes, actuando como antiséptico y protegiendo los alimentos. (PALTRINIERI, G. 1990).

El descubrimiento de la sal como conservante es muy posible que se realizara al azar al observar que un alimento abandonado en salar perduraba más tiempo que uno abandonado al aire. Es muy posible que observaciones de este tipo dieran lugar a la elaboración de salazones de alimentos tales como la carne en salazón y sus subproductos (como puede ser los embutidos, los jamones, salami, etc.). Las salazones permitían llevar alimentos perecederos a lugares lejanos como es el caso del pescado que gracias a la salazón se puede consumir en lugares lejanos a la costa donde son pescados. El mercado de salazones ha sido durante la historia de la humanidad un negocio rentable hasta la llegada de los sistemas de refrigeración. En el caso de las conservas de verduras se emplean soluciones salinas con la intención de preservar los colores originales de la planta.

Muchos alimentos poseen mucho contenido salino debido a sus tratamientos en forma de salazones con el objeto de hacer curado y este tratamiento da un carácter propio a ciertos alimentos, tal es así el caviar que puede encontrarse en los países eslavos, el bacalao en salazón tan típico de las culturas del atlántico al igual que el arenque, las anchoas, sardinas. De la misma forma algunos alimentos se elaboran con grandes cantidades de sal para aumentar su durabilidad y poder prolongar su utilidad como alimento, ejemplos es el jamón (muy popular en las culturas de origen celta), el queso.

Las salazones tienen como misión desecar los alimentos hasta que se cesa la actividad de las bacterias responsables de la descomposición de los alimentos. Los iones de sodio y cloro hacen que las membranas celulares detengan los procesos biológicos, incluido el de putrefacción. Uno de los alimentos que emplea grandes cantidades de sal son las sopas instantáneas o también los dados de caldo (con contenidos de sal que pueden superar el 3% en peso). Otras sales similares empleadas en la conservación de las carnes desde el siglo XIX son el nitrato de potasio (KNO_3) que posee además la propiedad de dar un carácter de color rojo brillante a las fibras de carne, este tipo de conservante se emplea mucho en el jamón. Al nitrato de potasio se le denomina a veces también como "sal nitro". (<http://es.wikipedia.org/wiki/Sal>).

2.7. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) DE LA CARNE DE CERDO.

2.7.1.- REPRODUCTORES.

La variable genética que el productor introduce en su explotación con los reproductores usados contribuye, conjuntamente con la nutrición, manejo y sanidad, a mejorar la calidad, productividad y economía del criadero. Por otro lado, la mejora propiciada, entra en el proceso de producción comercial de cerdos, no solo a través del material genético adquirido, sino también por el cruzamiento final utilizado para producir el cerdo terminado para la industria. (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.2. ALIMENTACION.

El nuevo sistema de tipificación de porcinos define la calidad de las reses por su contenido de tejido magro, esto es, el porcentaje de músculos que las canales porcinas exhiben a la faena. Para cerdos de una composición genética determinada, el tejido es función del balance de nutrientes de la ración. El contenido de músculo de un cerdo en la etapa de crecimiento - terminación es el resultado de la densidad energética y la relación entre energía y aminoácidos esenciales que contiene la ración que consumen.

2.7.3. MANEJO.

El manejo es el eje en torno del cual giran todas las actividades del criadero. Por este motivo, se lo puede considerar como la llave del éxito en la producción porcina. El término manejo abarca factores tales como la conducción de las diferentes categorías de animales, el modo de empleo de las instalaciones, la selección del material genético, las medidas higiénico - sanitarias y la forma de suministrar el alimento.

2.7.4. INSTALACIONES.

En el caso de los criaderos a campo, las posibilidades de limpieza y desinfección consisten, fundamentalmente, en retirar las camas, quitar el polvo y valerse del auxilio natural del sol. (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.5. SANIDAD.

El manejo sanitario comprende un conjunto de medidas cuya finalidad es la de proporcionar al animal condiciones de salud para que pueda desarrollar su máxima productividad. Específicamente, por medio de un correcto manejo sanitario se trata de evitar, eliminar o reducir al máximo la incidencia de enfermedades para obtener así un mayor provecho del mejoramiento genético y la nutrición. Por otra parte, la actual globalización de los mercados y el consecuente aumento de la competitividad van transformando al status sanitario en una de las principales llaves de acceso al circuito comercial.

2.7.6. ASISTENCIA TECNICA.

La función del responsable de la explotación, es buscar la combinación más apropiada de medidas tecnológicas, para que en función del sistema de producción adoptada y de la finalidad del criadero, el esquema pueda mejorar la eficiencia y rentabilidad.

El progreso observado en el conocimiento de las diversas tecnologías que influyen en la producción de cerdos, origina la necesidad de una rápida actualización con miras a la introducción constante de modificaciones que permitan operar en un contexto más complejo y competitivo. Los desafíos anteriores tienen exigencias notables sobre la gestión, en particular en lo referido a las capacidades técnicas y de generación de

propuestas. El productor moderno tiene que contar con capacidad para trazar estrategias que le permitan hacer frente a una actividad acorde con las demandas del nuevo contexto. (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.7. TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE CERDOS EN LA PLANTA DE FAENA.

Debido a que los cerdos tienen una gran sensibilidad, las operaciones de embarque, desembarque y transporte de animales para el frigorífico pueden ocasionar serios perjuicios al criador o al frigorífico debido a lesiones, pérdida de peso, disminución de la calidad de la carne y pérdida total por muerte de animales. Durante el embarque es importante realizar una manipulación tranquila de los cerdos a fin de disminuir las pérdidas durante el transporte. No obstante, existe en mayor o en menor proporción una pérdida de peso desde el momento en que el animal es embarcado hasta su destino, en el frigorífico. (PUIG-DURAN, J. 2002)

El transporte provoca en el animal un estado de inquietud conocido como “estrés del transporte”. En primer lugar, el estrés propicia la contaminación superficial de la canal y contaminación cruzada entre animales a causa de las frecuentes deyecciones. En segundo lugar, como el estrés provoca un estado de fatiga, las bacterias pueden pasar del intestino a la circulación sanguínea, y de ahí distribuirse a los riñones, hígados y ganglios linfáticos intestinales. Estos órganos constituirán entonces focos de contaminación microbiana.

Los animales deben disponer de suficiente ventilación y espacio para que se tumben. Los suelos no tienen que ser resbaladizos, la estructura debe ser fácilmente limpiable y estar provista de protección contra las condiciones climáticas adversas, como ser el viento y la lluvia. Es importante que los vehículos sean higienizados y desinfectados entre cargas. (PUIG-DURAN, J. 2002).

2.7.8. LUGAR DE PROCESAMIENTO Y EDIFICIO

Como primera indicación, la faena y el procesamiento de fiambres deben ser realizados en establecimientos habilitados para tal fin por la autoridad sanitaria correspondiente. Los establecimientos faenadores y/o procesadores de fiambres tienen que estar situados en zonas que no estén expuestas a inundaciones, olores objetables, humo, polvo y/o gases. Su perímetro debe ser delimitado claramente con un cerco y los caminos de acceso hallarse mejorados.

Use materiales que puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente. La tendencia indica que el acero inoxidable es el más adecuado, mientras que debe evitarse la madera en contacto directo con el alimento. El diseño de la planta debe prever espacio suficiente para la colocación del equipo y el almacenamiento de materiales, de manera de asegurar la calidad de las operaciones de limpieza y de producción. (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.9. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS UTENSILLOS.

Todos los equipos y los utensilios deben ser diseñados y construidos de modo tal que aseguren la higiene, permitiendo una fácil y completa limpieza, desinfección e inspección. De esta manera, los equipos fijos deben instalarse de modo tal que permitan un acceso fácil y una limpieza a fondo. Una recomendación en este sentido es la de no ubicar los equipos sobre rejillas y desagües.

Los materiales utilizados en los equipos y utensilios empleados en las zonas de manipulación de los productos no deben transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores. No pueden ser absorbentes, pero sí resistentes a la corrosión y al desgaste ocasionado por las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Aquellos

materiales que se hallen en contacto directo con los cortes y los fiambres deben estar aprobados por la autoridad sanitaria competente y ser de grado alimenticio.

Internacionalmente, el material de preferencia en la industria alimentaria es el acero inoxidable sanitario, debiendo considerar que las superficies estén exentas de hoyos, grietas y otras imperfecciones que comprometan la higiene de los productos.

En lo que respecta a la aplicación de las BPM a las líneas de faena de cerdos y elaboración de derivados, las medidas recomendadas pueden dividirse en dos grupos, según sean comunes a las diferentes líneas de proceso o específicas para cada una de ellas.

2.7.10. PERSONAL.

Es muy importante tener en cuenta que tanto los empleados como sus actitudes son fuentes de contaminación potenciales. Por esta razón el primer punto a implementar es una capacitación exhaustiva acerca de los riesgos que implican los descuidos y la consecuente contaminación. A partir de una capacitación y entrenamiento realizado a conciencia, todos los involucrados en el procesamiento podrán asumir con responsabilidad las tareas que tienen a cargo. (PUIG-DURAN, J. 2002)

Entre las recomendaciones específicas sugeridas figuran:

1. Colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener la higiene de las instalaciones y productos,
2. Colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener una conducta higiénica,
3. Contar con un responsable de planta que posea la capacitación y entrenamiento para detectar contaminantes y los riesgos que entrañan,

4. Dejar ropa y zapatos de calle en el vestuario. Colocarse la ropa de trabajo antes de ingresar en la zona de manipulación,
5. Dejar reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con los productos o con los equipos.
6. Utilizar camisa, pantalones, delantal, gorro, botas y guantes blancos,
7. Utilizar el barbijo sobre nariz y boca en las zonas asépticas de trabajo,
8. No fumar, no toser, no estornudar
9. Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte
10. Utilizar el cabello largo recogido y dentro del gorro,
11. Contar con libretas sanitarias de los empleados al día,
12. Fomentar la toma de conciencia respecto a la importancia de dar aviso cuando se está enfermo (gripe, diarrea, afecciones de la piel, etc.),

13. Fomentar comportamientos higiénicos como no comer, beber, fumar ni salivar en la zona de procesamiento,
14. Lavarse las manos con agua caliente y jabón cada vez que se retire o ingrese a la línea de producción,
15. Usar vestimenta adecuada perfectamente limpia,
16. Mantener el orden y la limpieza durante los descansos,
17. No transitar de una zona sucia, como por ejemplo las playas de recepción y faena, a las zonas de elaboración de productos.

2.7.11. ESTABULACIÓN.

Esta etapa consiste en un tiempo de reposo del animal en las instalaciones del matadero, a fin que los animales se recuperen de los efectos negativos del transporte. (PUIG-DURAN, J. 2002).

2.7.12. SACRIFICIO.

Al conducir los animales al punto de sacrificio, éstos pueden lastimarse unos a otros y sufrir estrés. Para prevenir estos inconvenientes, es recomendable diseñar una conducción en círculos y hacia la luz. Se debe evitar asustar a los animales, gritarles o emplear picanas, ya que la conducción debe realizarse en la forma más tranquila posible.

2.7.13. INSENSIBILIZACION.

Esta operación mejora el desangrado y la seguridad del personal que trabaja en este punto de la cadena. Inmediatamente se procede al desangrado, que debe realizarse rápido pero cuidadosamente. Los cuchillos empleados pueden ser un foco de diseminación de los microorganismos presentes en la piel del animal al resto del organismo, en el momento de efectuarse la sección de los vasos. Como medida preventiva, se deben utilizar dos cuchillos, uno para seccionar la piel y otro para los vasos sanguíneos. (PUIG-DURAN, J. 2002)

En toda la etapa de sacrificio hay que tener en cuenta que los materiales y el personal que entran en contacto con la piel pueden ser un foco de contaminación cruzada de microorganismos. Por este motivo, se deben tomar medidas preventivas, como mantener un alto nivel de higiene, desinfectando el equipo entre sacrificios y restringiendo los movimientos de los operarios que trabajan en este punto. Para desinfectar los cuchillos utilizados se tiene que recurrir a un esterilizador, con agua caliente entre 80° y 84°C.

2.7.14. ESCALDADO.

El riesgo más frecuente en esta es la contaminación cruzada a partir del agua del escaldador, ya que a medida que se va realizando la operación el agua se va contaminando debido a la suciedad de la piel, exudados y heces de los animales. Contaminada de esta manera, el agua, puede afectar a la canal por penetración en el sistema vascular y distribución a músculos y órganos. Con el fin de reducir la contaminación del agua de escaldado, se aconseja duchar a los cerdos con una solución bactericida antes de ingresar al escaldador. Además se recomienda aumentar la temperatura del agua de escaldado a 60°C, a fin de controlar el crecimiento bacteriano. Se debe tener un buen control de la temperatura para evitar un cocido superficial. El agua se debe renovar mediante corrientes de agua limpia que circulen en sentido contrario al de los cerdos.

2.7.15. DEPILACIÓN.

Puede reducir el recuento microbiano si se realiza a altas temperaturas. Como en esta etapa pueden ocurrir recontaminaciones, es necesario realizar una limpieza frecuente y profunda de los equipos a emplear. A continuación, se procede al quemado de los pelos restantes por medio de un flash de gas (soplete con llama). (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.16. EVISCERACIÓN.

Esta operación requiere cierta habilidad del operario para no romper ninguna víscera, ya que la rotura del intestino puede dar lugar a una alta contaminación de la canal. La forma adecuada de realizar la evisceración es mediante una incisión en la parte abdominal de la tripa. El cuchillo se debe introducir de abajo hacia arriba, separando los intestinos con el puño. El recto y el esófago deben ser ligados a fin de

evitar contaminaciones. Los cuchillos y demás materiales empleados en esta operación deben limpiarse y desinfectarse entre el procesado de dos animales. En esta etapa, a fin de evitar las contaminaciones cruzadas entre canales por el uso de cuchillos contaminados, también se debe proceder a la higienización de los mismos con agua a 80°-84°C. Después de obtener las medias reses, se tiene que establecer una inspección obligatoria de todas las canales y vísceras. Esta inspección consiste en el examen visual del animal sacrificado, de sus órganos y en la palpación de determinados órganos y vísceras.

2.7.17. LAVADO.

En caso de ser bien realizado, da lugar a una reducción del recuento, ya que al eliminar suciedad también se eliminan microorganismos asociados a ella. En esta etapa se debe emplear agua. Un lavado mal realizado puede extender una contaminación puntual por suciedad al resto de la canal a través del agua. Se debe evitar el uso en exceso de agua, ya que puede favorecer la multiplicación de microorganismos, además de retardar el posterior enfriamiento y desecación superficial de la canal.

A fin de prevenir los inconvenientes asociados a esta etapa, hay que capacitar a los empleados sobre la forma adecuada de realizar el lavado y la importancia de los paños como foco de contaminación. Se puede intentar aumentar la efectividad de la operación recubriendo la media res con una nebulización de solución de ácido acético, cítrico o láctico al 2% o de una solución de 50ppm de hipoclorito de sodio. (PUIG-DURAN, J. 2002)

2.7.18. OREO DE LAS CANALES.

Tradicionalmente, previo al desposte, se efectúa el oreo de las canales. Esta operación se debe realizar en una sala donde las medias reses alcancen una temperatura de entre 10° y 12°C. A continuación, las mismas deben colocarse en una cámara de enfriamiento a 0°C a fin de que lleguen a una temperatura de entre 7° y 8°C. Luego, se procede al desposte de las mismas.

2.7.19. DESPIECE.

En esta etapa, la media res es dividida en grandes cortes que se almacenan en cámara o se transportan para su posterior elaboración. La tendencia actual indica que el desposte en frío se adecua mejor a las exigencias de los mercados. Este procedimiento consiste en realizar un golpe de frío en cámara seguido de una etapa de estabilización, antes del desposte de la media res. (PUIG-DURAN, J. 2002)

El golpe de frío debe llevarse a cabo a menos de - 5°C durante aproximadamente 1 hora. Sus objetivos son los de controlar la proliferación microbiana y disminuir los problemas de las carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas), deteniendo la caída de su pH. Por su parte, la estabilización debe ser realizada en cámara durante 12-16 horas a una temperatura de entre 0 y 4°C. A continuación de este proceso se realiza el desposte.

2.7.20. ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO.

Simultáneamente al desposte debe realizarse el charqueo de los cortes obteniendo, así, el producto acondicionado que corresponda para cada procesamiento. Los cortes obtenidos deben ser enfriados a una temperatura de entre 0 y 5°C, y mantenidos en cámara para evitar la degradación de los mismos. El principal problema a evitar

durante esta etapa es el aumento de la temperatura dentro de las cámaras, ya que tiene como consecuencia el aumento del número de microorganismos. Con este fin, se debe evitar el sobrellenado de las cámaras y controlar el cerrado de las puertas. Para lograr el enfriamiento adecuado, las canales deben ser distribuidas de manera homogénea dentro de la cámara con una distancia mínima de 30cm entre las mismas. (MORATA, A. 2010).

2.8. LAS NORMAS INEN SOBRE LOS PRODUCTOS CARNICOS

La norma INEN 1346 se refiere solo a carne picada o molida sin ningún proceso posterior, mientras que la norma CODEX STAN 98-1981 habla de ciertos procesos, sin embargo la norma INEN si bien indica que el producto debe estar libre de contaminantes no da los valores permitidos, tampoco se refiere a la norma de etiquetado INEN 1334, no indica los tamaños de los trozos de la carne, por último no menciona el Reglamento de Buenas prácticas de Manufactura. (<http://www.rlc.fao.org/es/>)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en la planta de cárnicos SALCHING, de la Fundación: Ayuda en Bolívar para el Campo (A. B. C).

División política territorial

Provincia: Bolívar
Cantón: Guaranda
Parroquia: San Vicente Ferrer
Sector: Barrio el Peñón vía a Vinchoa

3.1.1. SITUACIÓN GEOGRAFICA Y CLIMÁTICA DE LA LOCALIDAD

Cuadro No. 8. Parámetros climáticos

Altitud	2.800msnm
Latitud	01° 34'15''
Longitud	79° 0'02''
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	8°C
Temperatura media anual	13°C
Humedad	75%

Fuente: (Información tomada en la Estación Meteorológica de Lagucoto II 2008)

3.1.2. ZONA DE VIDA

Bosque húmedo montano bajo, según las especificaciones de Holdrige. Esta zona de vida, se la encuentra dentro del Callejón Interandino, en forma dispersa y formando parte de las estribaciones externas tanto de la cordillera Occidental, como de la cordillera Oriental.

3.1.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.

Para el presente trabajo se empleó carne de cerdo, la cual fue utilizada para la elaboración de longaniza, además se usaron, y dos tipos de envoltura (tripa de cerdo y tripa de ternera), dos tiempos de ahumado y dos porcentajes de sal

3.1.4. MATERIAL DE CAMPO

- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica digital
- Computadora portátil
- pH-metro digital
- Balanza analítica
- Frascos esterilizados para muestras
- Vasos de precipitación
- Frascos de 250ml
- Placas Petrifilm
- Probeta de 250ml
- Probeta de 10ml
- Bisturí
- Alcohol
- Algodón

- Botas
- Overol
- Mascarilla.
- Guantes.
- Gorra.

3.1.5. MATERIALES DE OFICINA

- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Papel de impresión
- Libretas
- Esferos

3.1.6. EQUIPOS DE PLANTA

- Ahumador
- Refrigerador
- Balanza analítica
- Termómetro
- pH-metro digital

3.1.7. HERRAMIENTAS DE PLANTA

- Bandeja de acero inoxidable
- Mesa de madera
- Cuchillos

- Recipientes plásticos
- Anillos de alambre
- Fundas de empaque
- Materiales de limpieza (jabón, detergente, escobas)

3.1.8. ADITIVOS

- Sal
- Tripas, (cerdo y ternera).
- Condimento (Por cada Kg de carne de cerdo, se mezcló: 5 grs. Pimienta, 3 grs. de Comino, 3 grs. Orégano, 5 grs. Ajo fresco, 30 grs. Sal común, 30 cc Vinagre.)

3.2. FACTORES EN ESTUDIO

Cuadro No. 9. Factores en estudio

Factores	Código	Descripción del Nivel
Tipo de envoltura	A	a ₁ Tripa de ternera a ₂ Tripa de cerdo
Tiempo de ahumado	B	b ₁ 6 horas b ₂ 8 horas
Sal	C	c ₁ 10% c ₂ 15%

3.3. TRATAMIENTOS

Cuadro No. 10. Descripción del Diseño Factorial

Tratamientos		Factor A	Factor B	Factor C
		Envoltura	Tiempo de ahumado	% Sal
1	a1 b1 c1	T. Cerdo	6 horas	10
2	a1 b1 c2	T. Cerdo	6 horas	15
3	a1 b2 c1	T. Cerdo	8 horas	10
4	a1 b2 c2	T. Cerdo	8 horas	15
5	a2 b1 c1	T. Ternera	6 horas	10
6	a2 b1 c2	T. Ternera	6 horas	15
7	a2 b2 c1	T. Ternera	8 horas	10
8	a2 b2 c2	T. Ternera	8 horas	15

(Gutiérrez H y De La Vara R. 2008)

3.4. TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente estudio se aplicó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial $A \times B \times C$ con tres repeticiones; el mismo que responde al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

3.5. CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

Factor de estudio (Fe) = 3

Tratamientos (t) = 8

Repeticiones (r) = 3

Ue (t × r) = 24

La unidad experimental se determinará por 500gr por tratamiento

3.6. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó:

- La prueba de Tukey al 5% para comparar medias.
- Adeva para comparar la interacción de factores A×B×C.
- Correlación y regresión lineal.
- Beneficio costo del mejor tratamiento

3.7. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

3.7.1. MATERIA PRIMA

Se analizó:

- pH para carnes. Se realizó de acuerdo a la Norma INEN 783.
- Capacidad de retención de agua. Se realizó de acuerdo a la técnica de Guerrero Legarreta, I. (1990)
- Peso. Para determinar el rendimiento total se evaluó el peso utilizando una balanza digital de 0,1gr, de precisión.
- Determinación de Bacterias, Coliformes, y Escherichia coli, según la Norma INEN 765.

3.7.2. PRODUCTO TERMINADO

- pH para carnes. Se realizó de acuerdo a la Norma INEN 783
- Peso. Para determinar el rendimiento total se evaluó el peso utilizando una balanza digital de 0,1gr, de precisión.
- Determinación de bacterias, coliformes y Escherichia coli, se lo realizó, según la Norma INEN 765.

Todos estos análisis lo realizamos en el laboratorio de microbiología de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.8. EVALUACIÓN SENSORIAL.

Se realizó tomando en cuenta las siguientes características: apariencia, sabor, aroma y jugosidad, dándoles una calificación del 1 al 5, de acuerdo a la técnica del autor Wittig E. (1991) aplicando la siguiente escala:

Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Muy Bueno	4
Excelente	5

(Wittig E. 1991)

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

1) Sobre las tripas

Las tripas de ternera se adquirieron en el mercado del Cantón Caluma luego del faenamiento, las de cerdo por faenamiento particular.

a) Dentro del tratamiento se procedió:

- ✓ A eliminar las eses fecales contenidas en ellas,
- ✓ A lavar las tripas utilizando: agua, sal y limón,
- ✓ A inflar las tripas y atar a los extremos,
- ✓ Las tripas fueron transportadas al ahumador permaneciendo allí por 8 horas.
- ✓ Luego de ello dejamos enfriarlas a temperatura ambiente, para su posterior empaquetado y transportado.-

2) Elaboración de longaniza

Para el manejo experimental de la investigación se siguió el siguiente esquema:

3.9.1 Recepción de la materia prima.

Se trasladó la carne de cerdo y tripas en refrigeración a la planta de cárnicos Salching, de la fundación Ayuda en Bolívar para el Campo (A. B. C), en perfecto estado, procedente del Cantón Caluma, Provincia Bolívar.

3.9.2. Selección.

Se seleccionó la carne magra, libre de grasa.

3.9.3. Pesado.

La carne seleccionada fue pesada en una balanza, 11kg de carne de cerdo se pesó

3.9.4. Lavado.

Se realizó el lavado en la planta procesadora Salching, con agua, de la carne, con agua limón y sal, las tripas, para eliminar tejidos, grasa, sangre, que puedan producir algún tipo de contaminación a la materia prima evitando así la proliferación de microorganismos patógenos y microorganismos causantes de descomposición.

3.9.5. Troceado.

Se troceó la carne de cerdo de forma manual en la planta Salching, utilizando cuchillos.

3.9.6. Salado de la carne.

La carne de cerdo fue salada, teniendo en cuenta que por cada 1kg de carne de cerdo se adicionará 30gr de sal.

3.9.7. Mezclado.

Procedimos a adicionar el condimento preparado con anterioridad, las cuales contenían: Por cada Kg de carne de cerdo, se mezcló: 5 grs. Pimienta, 3 grs. de Comino, 3 grs. Orégano, 5 grs. Ajo fresco, 30 grs. Sal común, 30 cc Vinagre.)

3.9.8. Embutido.

Luego de realizar la mezcla se embutió en las tripas de cerdo y de ternera., se elaboró 11kgs. de longaniza.

3.9.9. Atado.

Después de embutir, las longanizas fueron amarradas con hilos de algodón en sus extremos.

3.9.10. Ahumado.

Luego del amarrado las longanizas cuyo método de conservación es el ahumado fueron transportadas al ahumador, colocándolas en ganchos individuales y cuidando que no exista contacto entre ellas. Se realizó el ahumado a una temperatura de 60 a 70°C por 6 y 8 horas, un tiempo promedio entre lo recomendada por (M. D, Ranken 2003)

3.9.11. Salado.

Las longanizas cuyo método de conservación fue el salado, fueron frotadas con sal y colocadas en recipientes plásticos, para su conservación.

3.9.12. Empacado.

Las longanizas fueron empacadas en fundas de plástico y selladas al vacío.

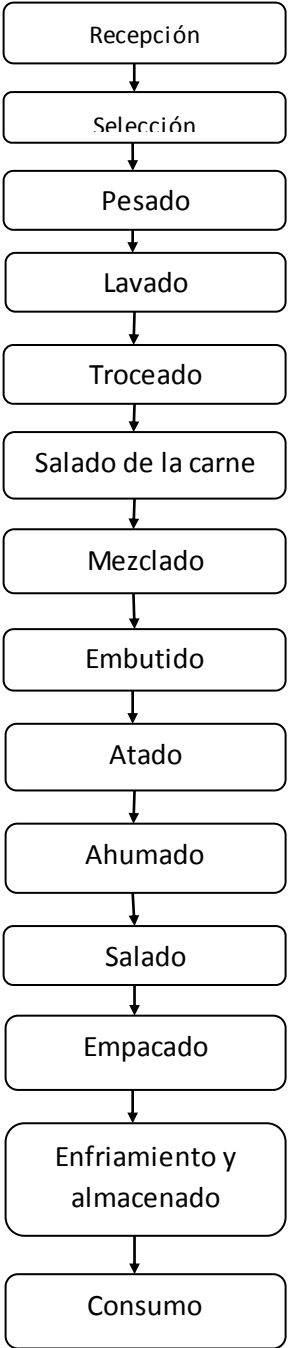
3.9.13. Enfriamiento y almacenamiento.

Una vez realizado el empacado se procedió a su almacenamiento, a una temperatura de 4°C.

3.9.14. Consumo.

Al culminar el proceso, las longanizas fueron asadas para su degustación.

3.10. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LONGANIZA DE CERDO AHUMADA Y SALADA.



3.11. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICO QUÍMICAS

3.11.1. Elaboración de solución pectonada

1. Pesamos 1g de pectona en 1000ml de agua destilada, trasvasamos a un balón de 1000ml y aforamos con agua destilada.
2. Homogenizamos la sustancia
3. Procedimos a introducir los 1000ml de solución en el microondas por un tiempo de 7 minutos
4. Medimos la temperatura del microondas a 36°C
5. Los frascos con solución depositamos lentamente en una bandeja de agua fría.
6. Homogenizamos por 30 segundos
7. Dispensamos 90ml en cada botella de tapa rosca de 250ml
8. Introducimos al autoclave 121°C por 15 minutos a presión de 15kg por cm²
9. Retiramos del autoclave la solución estéril pectonada.
10. Enfriamos y guardamos en el refrigerador.

3.11.2. Técnica para la determinación de coliformes totales y *Escherichia coli*. norma inen 765

1. Toma de la muestra.

- Para la toma de muestra aséptica utilizamos la técnica del cuarteo, con la finalidad de obtener una muestra representativa de toda la población.
- Troceamos la muestra
- Pesamos asépticamente 10g en la balanza analítica encerada.

2. Acondicionamiento de la muestra.

- Vertimos en el frasco de 250ml con solución pectonada al 0,1%, 90%.
- Homogenizamos en un ángulo de 45°, 50 veces con la finalidad de resuspender a los microorganismos.

3. Siembra o inoculación aséptica de la muestra.

- Codificamos la placa con el nombre de materia prima, y tipo de muestra
- Tomamos 1ml en la pipeta y añadimos la solución verticalmente sobre la placa Petrifilm
- Transportamos a la incubadora a 35 °C por 24H

4. Incubación de las culturas bacterianas.- Por 24 horas en la incubadora a 35°C

5. Identificación y recuento de las colonias obtenidas. Utilizando el cuenta colonias.

6. Eliminación adecuada del residuo microbiológico general. A través del esterilizador de radiación ultravioleta. Por 10 minutos.

3.11.3. Técnica para los análisis fisicoquímicos

1. Técnica para determinar el Potencial de Hidrogeno (pH)

- ✓ Pesamos aproximadamente 10g de carne y colocamos en el vaso de precipitación de 250cm³
- ✓ Vertimos el contenido en el vaso de la licuadora
- ✓ Agregamos 90 cm³ de agua destilada.
- ✓ Licuamos por 30 segundos

- ✓ Agitamos y dejamos en maceración durante una hora.
- ✓ Tomar la lectura utilizando el pH-metro EC/TDS, y anotar los resultados.

2. Técnica para la determinación de la capacidad de retención del agua (cra)

a. Elaboración de la solución de NaCl 6M

23 → 35,45 1000ml
 Na Cl 1litro → 1M
 X 100ml → 6M

58,45g NaCl → 1000ml → 1M
 X 250ml → 6M

$$X = \frac{58,45\text{gNaCl} \times 250\text{ml} \times 6\text{M}}{1000\text{ml} \times 1\text{M}}$$

$$X = 87,675\text{g NaCl}$$

- a) Pesamos 5gr carne de cerdo
- b) Adicionamos 8ml de solución de cloruro de sodio (NaCl) 6M
- c) Licuamos por 30 segundos
- d) Vertimos a un tubo de ensayo de 60ml el contenido
- e) Sometimos por 30 minutos en el baño de hielo la muestra
- f) Agitamos los tubos en la centrifuga por diez minutos
- g) Medimos la solución sobrenadante y anotamos los resultados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LA CARNE DE CERDO

Cuadro No. 11 Resultado de los análisis

Carne	Potencial de Hidrogeno (pH)
10 Gr	6

1. Peso.

Se determinó el rendimiento total utilizando una balanza digital.

2. Potencial de hidrogeno (pH).

El potencial de hidrogeno (pH) óptimo según la NTE. INEN 0783 es de 5,8 a 6,3, como vemos la carne de cerdo analizada tiene un pH de 6, que está dentro de los rangos establecidos de la Norma. James F. (1994), indica que altos valores de pH (5.8 o mayores) dan un color más oscuro y una mejor textura, favoreciendo la alteración microbiana; pH bajos (5.5 o menores) tienden a producir el efecto opuesto.

3. Capacidad de retención de agua.

Con la formula siguiente, calculamos la retención de agua de la carne de cerdo.

$$CRA = \frac{V_{NaCl} - VD}{PM} \times 100$$

Donde:

VNaCl = Volumen de la Solución de Cloruro de Sodio

VD = Volumen decantado

PM = Peso de la muestra

Cuadro No. 12 Resultados de la Capacidad de retención del agua (CRA)

Replicas	Volumen decantado	CRA calculado	%	Media %
R ₁	3	0,5	50	
R ₂	1	0,7	70	63,3%
R ₃	1	0,7	70	

López G. manifiesta que toda carne que sobrepase el 60% es buena para la elaboración de productos cárnicos. El promedio de la CRA fue 63,3% este valor varía entre promedios de 60 a 72%

La CRA es la propiedad más estudiada en tecnología de alimentos y de ella dependen el color, y jugosidad de los productos cárnicos.

4.1.1. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DE LA CARNE DE CERDO

Cuadro No. 13 Resultados de las pruebas microbiológicas

Carne de cerdo	Limite permisible
Coliformes	0-10 UFC/g
<i>Escherichia Coli</i>	0-0 UFC/g

Según el análisis realizado a la carne de cerdo se encontró que no existe presencia de Coliformes totales ni *Escherichia Coli* con lo cual de acuerdo a la norma NTE INEN. 0765 está dentro de lo permitido que es de 10ufc/gr.

4.2. ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LA LONGANIZA

4.2.1 PESO

Cuadro No. 14. Rendimiento de la longaniza de cerdo

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	RENDIMIENTO (%)
T ₁	500	350	70
T ₂	500	370	74
T ₃	500	350	70
T ₄	500	370	74
T ₅	500	300	60
T ₆	500	400	80
T ₇	500	300	60
T ₈	500	400	80

En el cuadro No. 14, se reporta el peso inicial, el peso final y el rendimiento del producto elaborado, donde se observa que el mayor rendimiento tienen los tratamientos T₆ (a₂b₁c₂) (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 15% de sal), y T₈ (a₂b₂c₂) (Tripa de ternera, 8 horas de ahumado y 15% de sal), y el rendimiento menor el tratamiento T₅. (a₂b₁c₁) (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal)

El rendimiento se logró determinar utilizando la fórmula dada por Peeler y Maturín (1990). Según datos bibliográficos el rendimiento final varía de 60-70% lo cual se

confirma con el promedio de rendimiento obtenido en esta investigación que es del 71% está dentro del rango normal según <http://www.veterinarioperu.pe2/2009>.

Formula del rendimiento en porcentaje de (Peeler y Maturín 1990)

$$R = \frac{Pf}{Pi} \times 100$$

Donde:

R = Rendimiento expresado en porcentaje

Pi = Peso inicial (gr)

Pf = Peso final (gr)

4.2.2 POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)

Cuadro No. 15. Resultados del Potencial de Hidrogeno (pH)

TRATAMIENTOS	Valor / tratamiento
T ₁	6,2
T ₂	6,3
T ₃	6,2
T ₄	6,3
T ₅	6,4
T ₆	6,3
T ₇	6,4
T ₈	6,3

En el cuadro No. 15, se reporta el resultado del Potencial de Hidrogeno de cada Tratamiento, los tratamientos T₅ (6 horas de ahumado con envoltura tripa de ternera) y T₇ (8 horas de ahumado con envoltura tripa de ternera) se observa que el Potencial de Hidrogeno es de 6,4. Seguido de los tratamientos T₁ (Tripa de cerdo, 6 horas de ahumado y 10% de sal) y T₃ (Tripa de cerdo, 8 horas de ahumado y 10% de sal).

Según Hans Rickert (2002) el pH óptimo de un embutido deberá estar entre 6 y 6,5, nuestro embutido está dentro de los rangos permitidos por la NTE INEN 0783 entre 6,2 y 6,4.

4.2.3. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

4.2.3.1. RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y *ESCHERICHIA COLI*

No cabe duda que todos los parámetros estudiados son parte de un todo que define la calidad de un producto de consumo humano y que deben ser prolijamente analizados, más aún si son alimentos que pueden ser proclives a la contaminación o ataque bacteriano, lo cual sin lugar a duda, limita la preferencia del consumidor. Según el análisis realizado a los tratamientos se encontró que no existe presencia de Coliformes totales ni *Escherichia Coli* con lo cual de acuerdo a la norma NTE INEN. 0765 está dentro de lo permitido que es de 10ufc/gr; por lo tanto se determina que el tratamiento del ahumado y salado que se dio al producto y las Buenas Prácticas de Manufactura en todo el proceso, han sido llevadas a cabo de una forma correcta.

Cuadro No. 16. Recuento de coliformes totales y *Escherichia Coli* de los tratamientos

TRATAMIENTOS	COMBINACIONES	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	COLIFORMES
T ₁	a1 b1 c1	Negativo	Negativo
T ₂	a1 b1 c2	Negativo	Negativo
T ₃	a1 b2 c1	Negativo	Negativo
T ₄	a1 b2 c2	Negativo	Negativo
T ₅	a2 b1 c1	Negativo	Negativo
T ₆	a2 b1 c2	Negativo	Negativo
T ₇	a2 b2 c1	Negativo	Negativo
T ₈	a2 b2 c2	Negativo	Negativo

4.3. PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARAR MEDIAS DE LOS ATRIBUTOS (APARIENCIA DE PRODUCTO, SABOR, AROMA Y JUGOSIDAD)

Cuadro No. 17. Comparación de Medias

	N	MEDIA	E.E	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
TOTAL	32	4,5137			
ATRIBUTOS					
1	8	4,8829	1,3394	-0,5366	10,3025
2	8	4,2748	1,5710	-2,0820	10,6316
3	8	3,5190	1,5611	-2,7975	9,8355
4	8	5,3781	1,2336	0,3866	10,3695
RESPUESTAS					
3,2	1	5,6307	3,0694	-11,0639	22,3254
3,4	3	4,7521	1,7747	-4,9006	14,4047
3,5	3	6,9947	1,9918	-3,8391	17,8286
3,8	4	2,6332	1,6244	-6,2022	11,4686
3,9	2	1,3832	2,1109	-10,0981	12,8645
4,2	1	3,1356	2,9409	-12,8601	19,1314
4,3	4	4,6873	1,5131	-3,5428	12,9173
4,4	1	5,1356	2,9409	-10,8601	21,1314
4,5	3	4,7898	1,6316	-4,0845	13,6640
4,6	2	3,1168	2,1109	-8,3645	14,5981
4,7	1	6,6307	3,0694	-10,0639	23,3254
4,9	1	4,6307	3,0694	-12,0639	21,3254
5	6	5,1575	1,4474	-2,7153	13,0303

En el cuadro No. 17. Se reportó las medias de cada atributo con lo que respecta a la apariencia del producto, sabor, aroma y jugosidad. la media de los atributos es de 4,5137, equivalente a muy bueno.

4.3.1 ANALISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA INTERACCIÓN DE LOS FACTORES A×B×C.

Cuadro No. 18. Análisis de varianza de la interacción de los factores A × B × C

Fuentes de variacion	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Factor A	1	0.00166667	0.00166667	NS 11.76	12.706	63.657
Factor B	1	0.01401667	0.01401667	** 98.94	12.706	63.657
Factor C	1	0.00001667	0.00001667	NS 0.12	12.706	63.657
Int AXB	1	0.01601667	0.01601667	** 113.06	12.706	63.657
Int AXC	1	0.00041667	0.00041667	NS 2.94	12.706	63.657
IntBXC	1	0.00006667	0.00006667	NS 0.47	12.706	63.657
Int AXBXC	1	0.00006667	0.00006667	NS 0.47	12.706	63.657
Error	16	0.00226667				
Total	23	0.03453333				
Factor A	1	0.00166667	0.00166667	NS 11.76	12.706	63.657

CV = 0.181901

MEDIA = 6.543333

NS= No significativa

*= Significativa

**= Altamente significativa

En el cuadro No. 18. Se presenta el análisis de el cual determinó que hay diferencia altamente significativa en el ahumado (factor B). En la interacción de la envoltura y ahumado (A × B) existe diferencia altamente significativa. Debido a que la tripa mantiene las características particulares del embutido, dándole a este, apariencia, sabor, aroma y jugosidad. En las interacciones A x B x C no existe diferencias significativas.

4.4. EVALUACION SENSORIAL

La evaluación sensorial pretende explicar la relación entre el catador y el producto. Estas pruebas sensoriales se realizaron con 10 catadores semi-entrenados elegidos para evaluar el nivel de agrado de la longaniza.

En el cuadro No. 19, Se reportó la ficha de evaluación sensorial con los atributos (apariencia del producto, sabor, aroma y jugosidad); con su respectiva calificación.

Cuadro No. 19. Datos tabulados de las pruebas organolépticas

TRATAMIENTOS	APARIENCIA DEL PRODUCTO1	SABOR2	AROMA3	JUGOSIDAD4
T₁	3,8	5	4,5	3,9
T₂	3,8	4,6	3,4	4,3
T₃	3,9	5	4,6	3,8
T₄	3,4	4,3	3,5	4,2
T₅	4,9	5	5	4,5
T₆	3,2	4,3	3,5	4,4
T₇	4,7	5	5	3,8
T₈	3,4	4,5	3,5	4,3

4.4.1. APARIENCIA DEL PRODUCTO.- La apariencia del producto es un atributo en la evaluación sensorial del producto listo para el consumo.

Cuadro. No. 20. Analisis de varianza de las pruebas sensoriales del atributo apariencia del producto de la longaniza.

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Entre grupos	1,7013	3	0,5671	2,3940 *	0,2091
Dentro grupos	0,9475	4	0,2369		
Total (Corr)	2,6488	7			
X	3,88				
CV%	12,8561				

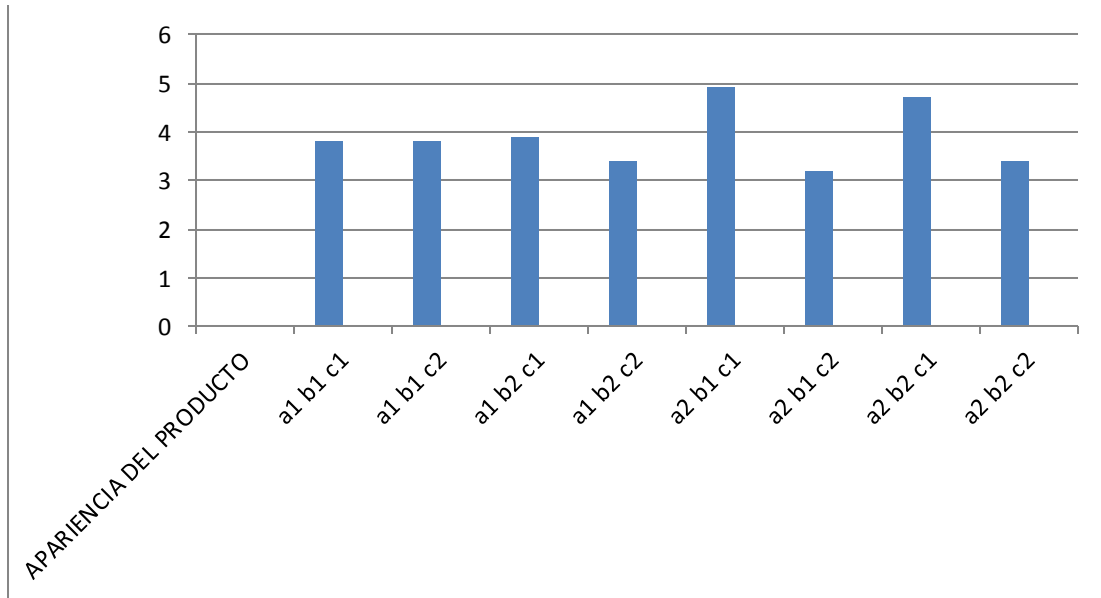
En el cuadro No. 20. Se observó la diferencia significativa con lo que respecta a la apariencia del producto. Los tratamientos sometidos al ahumado dan una mejor apariencia al producto que los tratamientos sometidos al salado. Como nos dice el Ministerio de Salud Pública del Ecuador “Los embutidos son los de mayor riesgo de contaminación por lo que se deben consumir frescos o envasados al vacío. Poner mucha atención a cualquier cambio de olor, color o consistencia. (Boletín N°- 7 Salud para todo, 2009)

Cuadro No. 21 Pruebas de Rangos de Tukey para el atributo Apariencia del producto.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO ORDENADO
a2 b1 c1	4,9	A
a2 b2 c1	4,7	A
a1 b2 c1	3,9	AB
a1 b1 c1	3,8	AB
a1 b1 c2	3,8	AB
a1 b2 c2	3,4	BC
a2 b2 c2	3,4	BC
a2 b1 c2	3,2	BC

En el cuadro No. 21. Los panelistas han apreciado cambios marcados entre los diferentes tratamientos, habiéndose identificado con la prueba de rangos de Tukey diferenciaciones, en primer lugar con la calificación más alta (4,9) es para el tratamiento a₂b₁c₁, (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal), corresponde a “Excelente”, seguido del tratamiento a₂ b₂ c₁ (Tripa de ternera, 8 horas de ahumado y 10% de sal) con una puntuación de 4,7 que equivale a “Muy bueno”, la ubicación de los tratamientos restantes es de “Bueno”, como se puede apreciar en el cuadro.

Grafico No. 1. Perfil de los tratamientos en el atributo apariencia del producto para la longaniza de cerdo.



En el grafico No.1. Se observa las diferencias entre cada tratamiento, en donde los catadores identifican como el mejor tratamiento al a2b1c1, que corresponde a Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal, presentando un valor promedio de 4,9, equivalente a excelente según la ficha de evaluación sensorial de la longaniza de cerdo.

4.4.2. SABOR

El sabor es un atributo de la Evaluación Sensorial, en el producto listo para el consumo.

Cuadro. No. 22. Analisis de Varianza de las pruebas sensoriales del atributo sabor en la longaniza de cerdo.

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Entre grupos	0,72238	5	0,1448	57,9000 **	0,0171
Dentro grupos	0,0050	2	0,0025		
Total (Corr)	0,7288	7			
X	4,71				
CV%	1,5541				

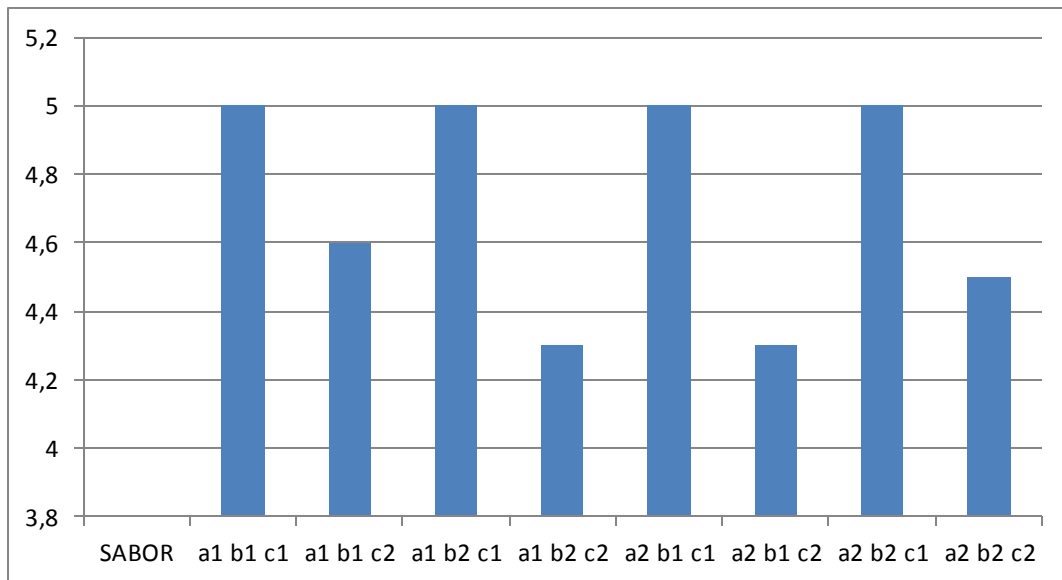
En el cuadro No. 22. Podemos observar una diferencia altamente significativa en lo que respecta al atributo sabor. Las calificaciones otorgadas por los jueces son altas en lo que se refiere al atributo sabor de la longaniza de cerdo. Al ser sometidos al asado todos los tratamientos dieron una calificación máxima, ya que la calidad de la materia prima, los condimentos apropiados y una buena higiene en el proceso incide notablemente en el sabor del producto. Uno de los consejos básicos de la OMS (Organización mundial de la salud) en su artículo Guía para pacientes hipertensos (2005) nos recomienda “para realzar el sabor de los embutidos, su cocción debe hacerse en: horno, parrilla, grill o plancha”.

Cuadro No. 23. Pruebas de Rangos de Tukey para el atributo Sabor.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO ORDENADO
a2 b1 c1	5	A
a1 b2 c1	5	A
a1 b1 c1	5	A
a2 b2 c1	5	A
a1 b1 c2	4,6	A
a2 b2 c2	4,5	A
a1 b2 c2	4,3	AB
a2 b1 c2	4,3	AB

Entre los tratamientos, la prueba de rangos de Tukey, hace evidente la diferenciación de rangos bien marcados, el rango de valor más alto es de 5 que corresponde a “Excelente” para el tratamiento a2b1c1, (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal), seguido del tratamiento a1 b2 c1 (Tripa de cerdo, 8 horas de ahumado y 10% de sal) con un valor de 5 equivalente a “Excelente”

Grafico No. 2. Perfil del Catador en el atributo Sabor para la longaniza de cerdo



En el cuadro No. 2. Se observa la relación de tratamientos y promedios para el atributo sabor, se puede observar las diferencias entre cada tratamiento donde los catadores identifican como el mejor tratamiento $a_2b_1c_1$ que corresponde a Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal, con un rango de calificación de 5 equivalente a Excelente según la ficha de evaluación para la longaniza de cerdo.

4.4.3. AROMA

El aroma es un atributo de la Evaluación sensorial, del producto listo para el consumo.

Cuadro No. 24. Análisis de Varianza de las Pruebas Sensoriales del Atributo Aroma en la longaniza de Cerdo

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Entre grupos	3,5100	5	0,7020	16,5176 **	0,0581
Dentro grupos	0,0850	2	0,0425		
Total (Corr)	3,5950	7			
X	4,1				
CV%	2,0496				

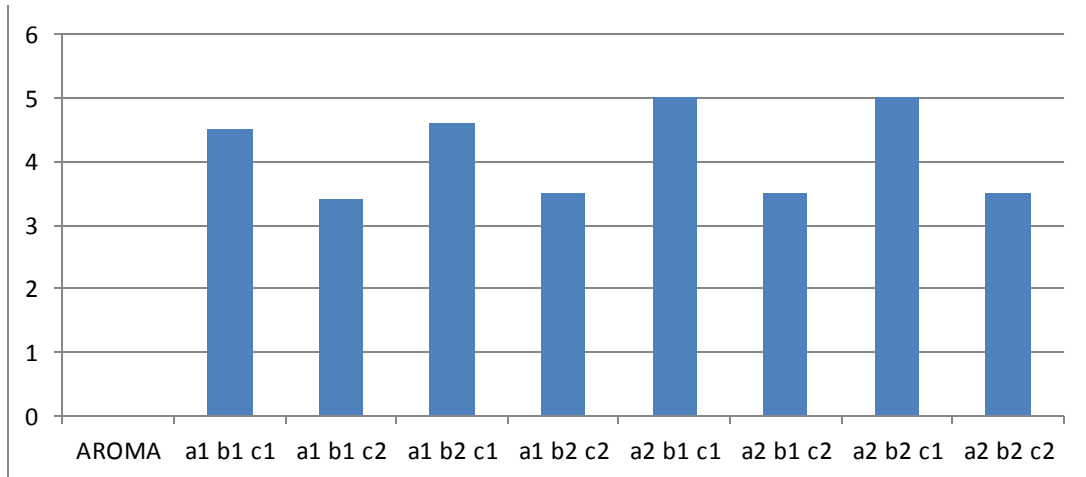
En el cuadro No. 24. Se reporta una diferencia altamente significativa en lo que respecta al atributo aroma. Predominan los tratamientos que fueron sometidos al ahumado, con una calificación superior, los tratamientos cuyo método fue el salado tienden a una calificación inferior con respecto al ahumado. Al mantener por mucho tiempo los embutidos en un cuarto frío a temperaturas de 3°C hace que se disipe el aroma. Sin embargo la FAO y la OMS consideran en el artículo sobre normas alimentarias (2006) que “no pueden llegar a liberarse los aromas que han sido captados dentro de los embutidos”.

Cuadro No. 25. Pruebas de Rangos de Tukey para el atributo Aroma.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO ORDENADO
a2 b1 c1	5	A
a2 b2 c1	5	A
a1 b2 c1	4,6	A
a1 b1 c1	4,5	A
a1 b2 c2	3,5	AB
a2 b1 c2	3,5	AB
a2 b2 c2	3,5	AB
a1 b1 c2	3,4	BC

Con respecto a los tratamientos la prueba de Tukey, determina grupos significativamente diferentes la puntuación más alta de 5 equivalente a “Excelente” que correspondió al tratamiento a₂b₁c₁ (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal), seguido del tratamiento a₂ b₂ c₁ (Tripa de ternera, 8 horas de ahumado y 10% de sal con una puntuación de 5 equivalente a “Excelente”. La ubicación de los tratamientos restantes es de Muy bueno y Bueno.

Grafico No. 3. Perfil del catador en el Atributo Aroma para la longaniza de cerdo



En el grafico No. 3. Donde se aprecia la relación tratamientos promedios para el atributo aroma, se puede observar las diferencias entre cada tratamiento donde los catadores identifican como el mejor tratamiento al a2b1c1 que corresponde a Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal, con un rango de calificación de 5 equivalente a Excelente según la ficha de evaluación para la longaniza de cerdo.

4.4.4. JUGOSIDAD

La jugosidad es un atributo de la Evaluación sensorial, en el producto listo para el consumo.

Cuadro No. 26. Analisis de Varianza de las Pruebas Sensoriales del Atributo jugosidad en la longaniza de cerdo.

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Entre grupos	0,1800	3	0,0600	0,6667	0,6151
Dentro grupos	0,3600	4	0,0900		
Total (Corr)	0,5400	7			
X	4,15				
CV%	8,4163				

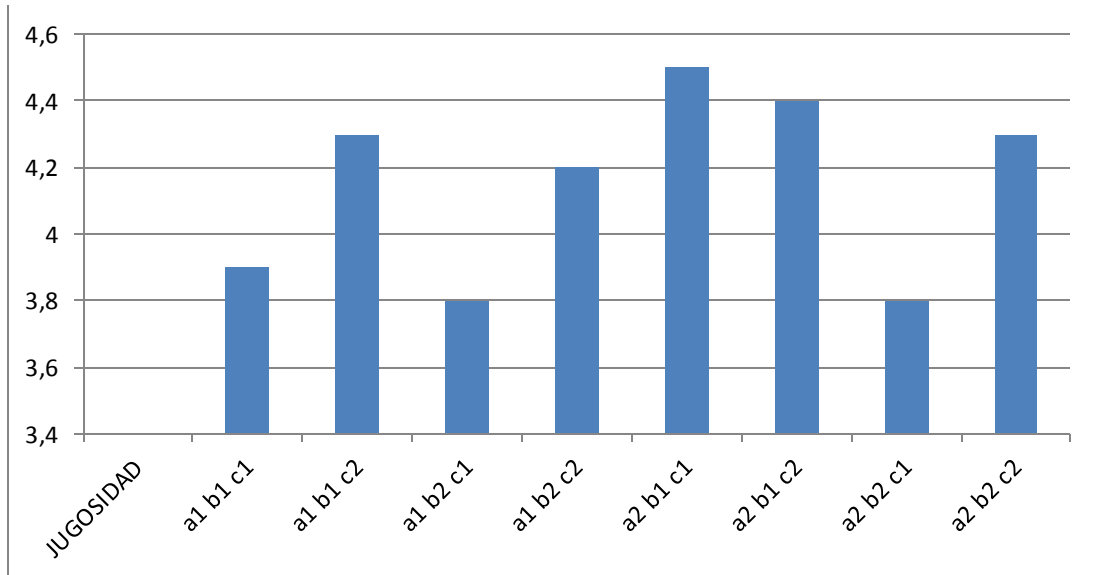
En el cuadro No. 26. Se reporta una diferencia mínima en lo que respecta a la jugosidad. Predominan los tratamientos que fueron sometidos al salado, la humedad retenida por el cloruro de sodio hace que el contenido del embutido sea blando y suave a diferencia del ahumado que se vuelve más deshidratado y duro. La FAO (Food and Agriculture Organization) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) en el Boletín N°- 15 (2008) sobre los embutidos nos dice: “En el caso de los embutidos existe más toxicidad cuan más jugosos sean”, el límite establecido para la jugosidad es del 15% en el embutido.

Cuadro No. 27. Pruebas de Rangos de Tukey para el atributo Jugosidad.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO ORDENADO
a2 b1 c1	4,5	A
a2 b1 c2	4,4	AB
a1 b1 c2	4,3	AB
a2 b2 c2	4,3	AB
a1 b2 c2	4,2	AB
a1 b1 c1	3,9	BC
a1 b2 c1	3,8	BC
a2 b2 c1	3,8	BC

Con respecto a los tratamientos Tukey determina grupos significativamente diferentes, presentando la puntuación más alta el tratamiento a2b1c1 (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal), para el cual la calificación es de 4,5 que equivale a “Muy bueno”, seguido del tratamiento a2 b1 c2 (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 15% de sal) con una calificación de 4,4 equivalente a “Muy buena”. La ubicación de los tratamientos restantes es de Muy bueno y Bueno.

Grafico No. 4. Perfil del catador en el atributo jugosidad para la longaniza de cerdo



En el grafico No. 4. Se aprecia la relación tratamientos y promedios para el atributo jugosidad, se puede observar las diferencias entre cada tratamiento donde los catadores identifican como mejor tratamiento al a₂b₁c₁ que corresponde a Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal, con un rango de calificación de 4,5 equivalente a muy buena según la ficha de evaluación para la longaniza de cerdo.

4.5. CORRELACION Y REGRESION LINEAL

4.5.1. REGRESIÓN LINEAL.

El principal uso de una ecuación de regresión a decir de Guildford-Fruchter es predecir la medida más probable en una variable partiendo de la medida conocida de la otra

Cuadro No. 28. Apariencia del producto y sabor

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Modelo	1,6242	1	1,6642	10,1411 **	0,5060142
Residual	0,9846	6	0,1641		
Falta de ajuste	0,0371	2	0,0185	0,0783	
Error	0,9475	4	0,2369		
Total	2,6488	7			

En el cuadro No. 28. Entre el atributo apariencia del producto y sabor se reporta una diferencia altamente significativa.

Cuadro No. 29. Aroma y jugosidad

	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F. valor	p-valor
Modelo	0,7824	1	0,7824	1,6691 *	0,50602142
Residual	2,8126	6	0,4688		
Falta de ajuste	2,7276	4	0,6819	16,0447	
Error	0,0850	2	0,0425		
Total	3,5950	7			

En el cuadro No. 25. Entre el atributo aroma y jugosidad se reporta una diferencia significativa.

4.5.2. CORRELACIÓN

El coeficiente de correlación es la expresión numérica de la correlación existente entre dos variables esta correlación será perfecta si su valor es igual a 1, si la correlación es perfecta y positiva, entonces $r = +1$ y si la correlación es perfecta pero negativa, entonces $r = -1$. (Guilford y Fruchter. 1996).

Cuadro No. 30. Correlación de los atributos (apariencia del producto, sabor, aroma y jugosidad)

Apariencia del producto	Aroma	Sabor	Jugosidad
1,00	0,8661	0,7926	0,5500
0,93305		0,6713	

En el cuadro No. 30. Se puede observar las correlaciones de cada una de los atributos evaluados por los jueces. , en la apariencia del producto tenemos una correlación de +1 correlación grande y perfecta, en los atributos aroma y sabor tenemos una correlación alta, y el atributo jugosidad reporta una correlación moderada.

4.6. BENEFICIO COSTO DEL MEJOR TRATAMIENTO

Cuadro No. 31. Evaluación económica del mejor tratamiento $a_2b_1c_1$ que corresponde a Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 10% de sal

DETALLE	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO(\$)	PRECIO TOTAL(\$)
CARNE DE CERDO	grs	500	1,3	33,00
TRIPAS DE CERDO	Kgs	3	0,12	3,00
TRIPAS DE TERNERA	Kgs	3	0,12	3,00
PIMIENTA	grs	55	0,02	0,50
COMINO	grs	33	0,02	0,50
ORÉGANO	grs	33	0,02	0,50
AJO	grs	55	0,04	1,00
SAL	grs	330	0,03	0,80
ACHIOTE	grs	55	0,12	3,00
VINAGRE	cm ³	330	0,06	1,50
FUNDAS		50	0,10	2,50
SUBTOTAL			1,95	
COSTOS INDIRECTOS			0,62	15,00
TOTAL EGRESOS			2,57	
UTILIDAD			2,43	

IB = Ingreso Bruto= \$5,00

$$\text{Beneficio costo} = \frac{IB}{CD+CI} \quad \text{BC} = \frac{\$5,00}{\$2,57} = \$1,94$$

Producir 496,50 gramos de longaniza nos cuesta \$2,57 centavos. Hemos invertido \$2,57 centavos resultado de los costos directos e indirectos y hemos obtenido \$5,00 de ingreso bruto. El kilogramo lo vendemos a \$9,50 en los Cantones Caluma y Ventanas, y por unidades con un peso de 496,50 gramos, el precio es de \$5,00. Con una ganancia de \$2,43 por unidad.

Esta idea de negocio es rentable en la práctica partiendo que nosotros somos porcicultores, estamos casi por completar toda la cadena de comercialización. Tenemos reproductores, engordamos, faenamos, elaboramos derivados y hoy estamos elaborando nuestro propio concentrado que sirve como alimento a los cerdos. Con ello abaratamos los costos de producción y al consumidor final le llega un producto de alta calidad y a un precio justo.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Del presente trabajo de investigación. Elaboración y conservación de longaniza de cerdo utilizando dos tipos de envoltura, dos tiempos de ahumado y dos porcentajes de sal, se puede expresar las siguientes conclusiones.

Luego de realizadas las pruebas de degustación con catadores semi-entrenados, y realizados los análisis estadísticos, apreciamos que para la mayoría de evaluadores el mejor tratamiento es el a₂ b₁ c₁ (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 15% de sal).

En los análisis microbiológicos realizados a los tratamientos, se observó la ausencia de Coliformes totales y *Escherichia Coli*, estando dentro de los parámetros que menciona la INEN NTE 0765 menos de 10 ufc/gr; por lo que podemos manifestar que el producto es apto para el consumo humano.

El Costo/Beneficio del mejor tratamiento se determinó a medida que oscila el precio de la longaniza en el mercado dependiendo de las épocas del año, donde el consumo de la carne aumenta considerablemente. El mejor tratamiento a₂ b₁ c₁ (Tripa de ternera, 6 horas de ahumado y 15% de sal), nos da una utilidad de \$2,43, dando un precio por unidad de \$5,00, por lo cual vemos que la industria de los cárnicos es muy rentable.

5.2. Recomendaciones:

Cuando elaboremos embutidos no olvidemos que es fundamental la calidad de la materia prima, la limpieza de las tripas, la higiene de la planta en todo el proceso. El resultado de las pruebas microbiológicas positivas o negativas será dado por lo antes mencionado.

El tiempo máximo de duración de un embutido debe ser de 21 días, ya que pasado este tiempo, viene el deterioro de la apariencia, olor, sabor.

Crear asociaciones de porcicultores en nuestra provincia en las cuales se les pueda capacitar a sus miembros para dar a conocer el beneficio económico que representa la explotación de de la carne de cerdo y sus derivados y así obtener una buena producción para poder satisfacer las necesidades del mercado nacional e internacional.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1 Resumen

Del trabajo de investigación que realizamos. Elaboración y conservación de longaniza de cerdo utilizando dos tipos de envoltura, dos tiempos de ahumado y dos porcentajes de sal, se logró lo siguiente:

Obtener un producto de calidad como lo demostraron los exámenes microbiológicos 0 Coliformes totales y *Escherichia Colí*.

De los factores analizados, tipo de envoltura (cerdo y ternera) (A), tiempo de ahumado (6 y 8 horas) (B) y porcentaje de sal (10 y 15%) (C), el factor A y B mostraron diferencias altamente significativas.

El mejor tipo de envoltura fue el de tripa de ternera, su calibre hizo que el embutido guarde las características organolépticas deseadas.

El ahumado a 6 horas fue el mejor método de conservación para mantener la vida útil del producto para mantener la calidad del producto

Los porcentajes de sal utilizados del (10 y 15%) fueron buenos, mantuvieron al producto final con la calidad deseada.

La investigación fue realizada tomando como referencia Normas Técnicas Ecuatorianas en cuanto a la elaboración de embutidos se refiere, esto hizo que nuestro producto fuese confiable para el consumidor final.

6.2 Summary

Of the investigation work that we carry out. Elaboration and conservation of pig sausage using two cover types, two times of smoky and two percentages of salt, it was achieved the following:

To obtain a product of quality like they demonstrated in the exams microbiológicos 0 Coliforms and *Escherichia Coli*.

Of the analyzed factors, cover type (pig and veal) (A), time of smoky (6 and 8 hours) (B) and percentage of salt (10 and 15%) (C), the factor A and B showed highly significant differences.

The best cover type was that of veal gut, its caliber here made that the sausage keeps the wanted organoleptic characteristics.

The smoky one at 6 hours was the best conservation method to maintain the useful life of the product to maintain the quality of the product

The used percentages of salt of the (10 and 15%) they were good, they maintained the product with the wanted quality.

The investigation was carried out taking like reference Ecuadorian Technical Norms as for the elaboration of sausages refers, this made that our product was reliable for the final consumer.

VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- BURROWS, W. Tratado de Microbiología, 12ª edición, editorial Inter. Americana, Impreso en México. Págs. 83-45
- 2.- BEKENBAUER, F. La carne de cerdo, 2da edición, editorial Reihne, Alemania, Págs. 345-367.
- 3.- CURIE, L. Métodos de conservación. Ratisbona, Alemania, Págs. 235-256.
- 4.- CARBALLO, B. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos, 3ed, Madrid, España, 2001, Págs. 132-154
- 5.- HANS, R. El potencial de hidrogeno en las carnes, Harvard, Estados Unidos de América, Págs. 24-30.
- 6.- JAMES, B. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Nerville, Paris, Págs. 765-776
- 7.- FELDMAN, P. Guía de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, faena de cerdos y elaboración de derivados, programa calidad, año 2000, Págs. 17-34.
- 8.- FRAZIER, W. C. Microbiología de los alimentos. 3ª edición Española, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. Pág. 38-70
9. GUERRERO Legarreta, I. Tecnología de Carnes. Editorial TRILLAS. Primera Edición. 1990, México. Págs. 25-27

- 10.- MADRID, A. CENZANO, J. Manual de legislación de la carne y de los productos cárnicos. Madrid, España, 2002, Págs. 52-53.
- 11.- PALTRINIERI, G. (1990) Elaboración de productos cárnicos. Editorial TRILLAS. Primera edición. México. Págs. 35-40.
- 12.- PHILIP, L Microbiología; Carpenter, 2ª edición, Editorial Inter. Americana Impreso en México. Págs. 345-356.
- 13.- PUIG-DURAN, J. Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene de la industria alimentaria. Madrid, España. 2002, Págs. 156-182.
- 14.- RANKEN, M. D. (2003) Manual de industrias de la carne. AMV Ediciones. Primera edición. España. Pag. 57-64, 157-158.

Artículos

- 15.- Fabricación de Embutidos: Principios y Práctica, Effiong Essien, Acribia Editorial, ISBN 8420010545
- 16.- Varios autores "Especial de cocina", Revista La Maga, 17 de julio 1996.pág 32
- 17.- Norma Técnica INEN 17
- 18.- Norma Técnica INEN 765
- 19.- Norma Técnica INEN 776
- 20.- Norma Técnica INEN 783

Páginas del internet

21.-<http://es.wikipedia.org>

22.-<http://www.MAGAP.com>

23.-<http://www.fsis.usda.gov>

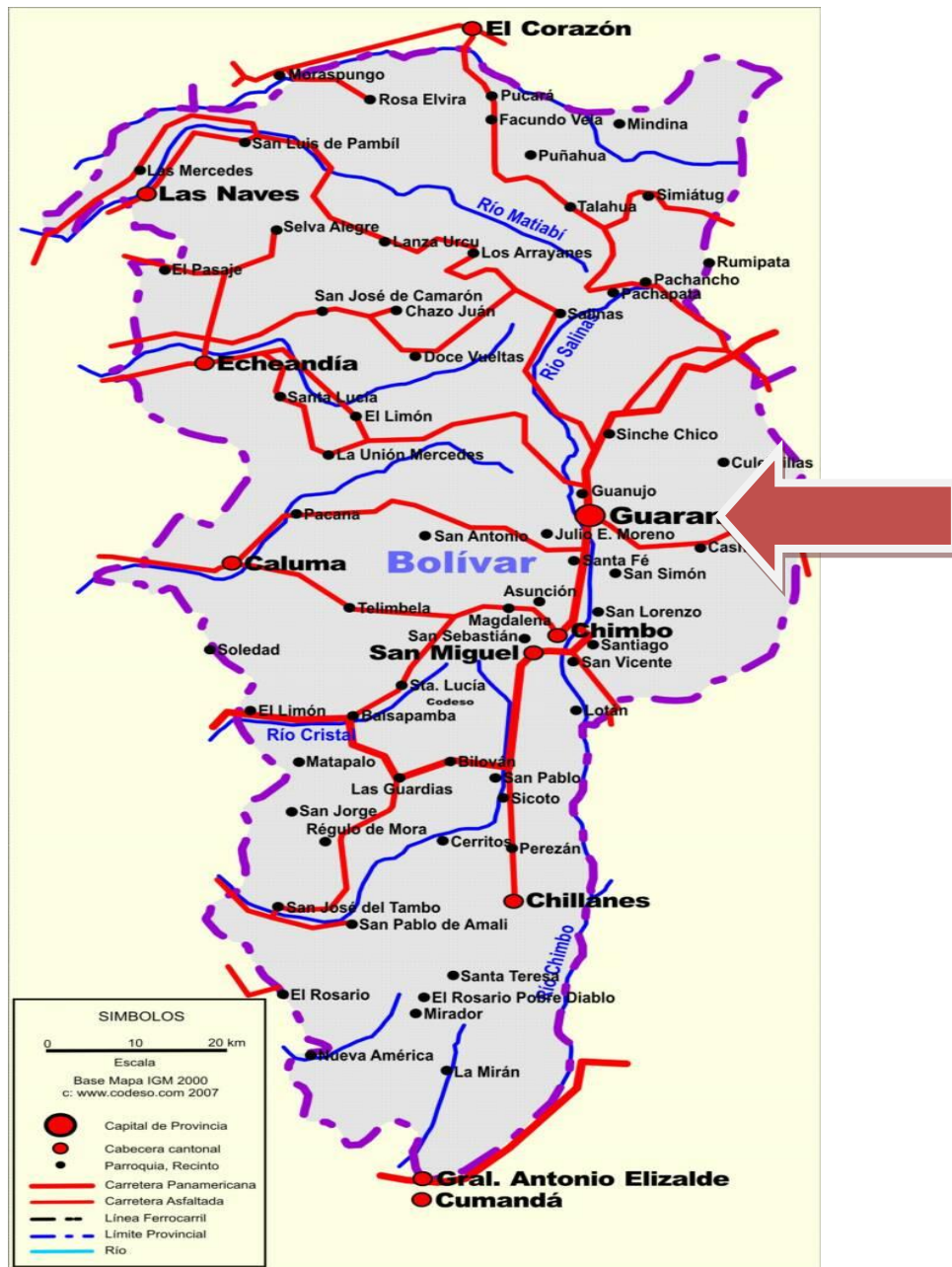
24.-<http://www.science.oas.org>

ANEXOS

ANEXO N°-1

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Mapa de la Provincia Bolívar



ANEXO N°- 2

**MODELO DE FICHA PARA LA EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA DE LA
LONGANIZA DE CERDO**

NOMBRE:.....

.....

FECHA:.....

HORA:.....

Sírvase degustar las muestras que se presentan y califíquelas de acuerdo al siguiente puntaje:

CARACTERISTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVAS	VALOR	MUESTRAS	
			1a	2a
APARIENCIA DEL PRODUCTO	malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
SABOR	malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
AROMA	malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		

	Excelente	5		
JUGOSIDAD	malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		

Fuente. Witting, E (1991)

COMENTARIOS.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANEXO N°-3

Picado de la carne



Sellado al vacío de la longaniza



Obtención y medición del CRA



Conteo de las bacterias en el cuenta colonias



Placas Petrifilm, con los resultados de los análisis



GLOSARIO

Carne.- La carne es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento.

Longaniza.- La longaniza es un embutido largo, relleno de carne de cerdo picada.

Ahumado.- El ahumado es una técnica culinaria que consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina.

Salado.- Se denomina salazón a un método destinado a preservar los alimentos, de forma que se encuentren disponibles para el consumo durante un mayor tiempo. Se utiliza para ello la sal.

Vísceras.- Una visera es un órgano contenido en una cavidad esplácnica, como la torácica, la abdominal y la pélvica. A las vísceras también se les llama entrañas.

Condimento.- Un condimento o aderezo es una sustancia o mezcla comestible preparada, a menudo en conserva o fermentada (normalmente un líquido), que se añade en cantidades relativamente pequeñas a los alimentos, normalmente en el momento de comerlos, para hacerlos más del gusto del comensal.

Antioxidante.- Aditivo que retrasa la oxidación de los alimentos y particularmente de las grasas.

Putrefacción.- Proceso de oxidación natural (descomposición aerobio) en el que, debido a la acción de bacterias y hongos y con plena entrada de aire, los componentes orgánicos de animales y plantas quedan descompuestos en dióxido de carbono, agua, amoníaco y sales minerales.

Resinosa.- Sustancia sólida o de consistencia pastosa, insoluble en agua, soluble en el alcohol y en los aceites esenciales, y capaz de arder en contacto con el aire. Se obtiene de forma natural de varias plantas.

Treifá.- En el idioma arameo dicese a todo lo pecaminoso

Haram.- En el idioma hebreo quien ingiere carne de cerdo comete pecado.

Palatable.- De buen sabor, agradable.