



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN EL
CURADO DE CHULETA MADURADA DE CERDO”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: JESSICA AMALIA SAPATANGA JARA

DIRECTOR: Ing. JOSÉ MIGUEL MIRA VÁSQUEZ. PHD

Riobamba- Ecuador

2022

©2022, Jessica Amalia Sapatanga Jara

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jessica Amalia Sapatanga Jara, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 29 de noviembre del 2022



Jessica Amalia Sapatanga Jara

1400816268

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Trabajo Experimental, “**DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN EL CURADO DE CHULETA MADURADA DE CERDO**”, realizado por la señorita: **JESSICA AMALIA SAPATANGA JARA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

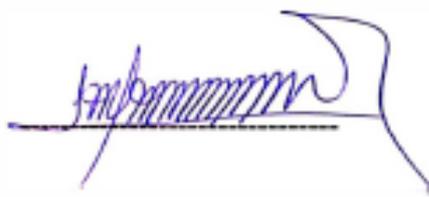
FECHA

Dr. Juan Marcelo Ramos Flores, Ms.C.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



29/11/2022

Ing. José Miguel Mira Vásquez, PhD
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**



29/11/2022

Dra. Georgina Ipatia Moreno Andrade
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



29/11/2022

DEDICATORIA

El presente Trabajo de Investigación lo dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida, valentía y sabiduría para continuar en este proceso y obtener uno de mis anhelos más deseados. Mis padres por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia, por ser mi motor e inspiración que gracias a su trabajo, sacrificio y amor me han permitido culminar con mi carrera profesional.

A mis queridos hermanos Darío, Rony y Jackelyn gracias por su apoyo incondicional y cariño durante todo este proceso, gracias por sus consejos, y por estar conmigo en todo momento.

A todos ustedes con mucho amor les dedico todo mi esfuerzo, ya que han sido mis pilares fundamentales para culminar con mi carrera profesional.

Amalia

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo sin importar los errores que he cometido siempre estuvieron presentes. A mi hermano Darío por todo su esfuerzo y dedicación gracias por tanto amor y confianza que siempre con sus palabras de aliento no me dejaban caer, siempre estuvieron ahí dándome ánimos para que siguiera adelante. Al Dr. José Miguel Mira director de tesis quien me supo guiar con eficiencia gracias por compartir conmigo sus conocimientos y ser mi guía en esta investigación brindándome todo su apoyo y amistad.

Amalia

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE GRAFICOS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL	2
1.1. Carne	2
<i>1.1.1. Tipos de carne</i>	<i>2</i>
<i>1.1.1.1. Carne de cerdo</i>	<i>2</i>
<i>1.1.1.2. Carne de res.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.1.3. Carne de ovino o caprino</i>	<i>4</i>
<i>1.1.1.4. Carne de aves</i>	<i>4</i>
<i>1.1.1.5. Carne de conejo.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.1.6. Carnes de caza.....</i>	<i>5</i>
1.1.2. Cortes de carne de cerdo.....	5
<i>1.1.2.1. Chuleta.....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.2.2. Jamón.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.3. Tocino.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.4. Cabeza</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.5. Solomillo.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2.6. Papada.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2.7. Panceta.....</i>	<i>7</i>

1.1.3. Composición química de la carne de cerdo	7
1.1.3.1. <i>Proteína</i>	7
1.1.3.2. <i>Grasa</i>	8
1.1.3.3. <i>Agua</i>	9
1.1.3.4. <i>Vitaminas y minerales</i>	9
1.1.3.5. <i>Cenizas</i>	10
1.1.3.6. <i>Color</i>	10
1.1.3.7. <i>Olor y sabor</i>	10
1.1.3.8. <i>Textura</i>	11
1.1.4. Importancia de la carne de cerdo	12
1.1.4.1. <i>Nutrición</i>	12
1.1.4.2. <i>Comercial</i>	12
1.1.4.3. <i>Producción</i>	13
1.2. Métodos De Conservación	15
1.2.1. <i>Curado</i>	16
1.2.2. <i>Maduración</i>	16
1.2.3. <i>Congelación</i>	17
1.2.4. <i>Salazón</i>	17
1.2.5. <i>Ahumado</i>	17
1.2.6. <i>Secado</i>	18
1.2.7. <i>Ingredientes Cárnicos</i>	18
1.2.8. <i>Sal</i>	18
1.2.9. <i>Sal cura</i>	18
1.2.10. <i>Azúcar</i>	19
1.2.11. <i>Nitritos</i>	20
1.2.12. <i>Humo líquido</i>	20
1.2.13. <i>Ascorbatos</i>	20
1.2.14. <i>Polifosfatos</i>	21

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	22
2.1.	Localización y duración del experimento	22
2.2.	Unidades experimentales	22
2.3.	Materiales, equipos e insumos	22
2.3.1.	<i>Materias primas y materiales</i>	22
2.3.2.	<i>Equipos de campo</i>	23
2.3.3.	<i>Equipos de laboratorio</i>	23
2.3.3.1.	<i>Equipos para pruebas microbiológicas</i>	23
2.3.3.2.	<i>Equipos para pruebas bromatológicas</i>	23
2.3.3.3.	<i>Instalaciones:</i>	23
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	24
2.5.	Mediciones experimentales	24
2.5.1.	<i>Propiedades nutricionales:</i>	24
2.5.2.	<i>Valoración microbiológica</i>	25
2.5.3.	<i>Pruebas organolépticas</i>	25
2.5.4.	<i>Análisis económico</i>	25
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	25
2.7.	Procedimiento experimental	26
2.7.1.	<i>Elaboración de chuleta madurada</i>	26
2.7.1.1.	<i>Limpieza</i>	27
2.7.1.2.	<i>Pesaje y cálculo de ingredientes</i>	27
2.7.1.3.	<i>Mezclado</i>	27
2.7.1.4.	<i>Curado</i>	27
2.7.1.5.	<i>Mezcla con vino y especias</i>	27
2.7.1.6.	<i>Envolver la pieza cárnica</i>	27
2.7.1.7.	<i>Maduración</i>	27
2.8.	Metodología de evaluación	28

2.8.1. Análisis bromatológico	28
2.8.1.1. <i>Determinación de la humedad</i>	28
2.8.1.2. <i>Determinación de la proteína</i>	29
2.8.1.3. <i>Determinación de la grasa</i>	30
2.8.1.4. <i>Determinación de cenizas</i>	31
2.8.2. Análisis microbiológico	32
2.8.2.1. <i>Siembra</i>	32
2.8.2.2. <i>Incubación y conteo</i>	33
2.8.2.3. <i>Análisis organoléptico</i>	33
2.8.3. Análisis económico	34
2.8.4. Programa sanitario	34

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	35
3.1. Índices productivos de las mermas de peso en chuletas maduradas de cerdo	35
3.1.1. <i>Pérdidas de peso %</i>	35
3.1.2. <i>Rendimiento, %</i>	35
3.1.3. <i>Análisis bromatológico</i>	36
3.1.3.1. <i>Contenido de humedad</i>	36
3.1.3.2. <i>Contenido de proteína</i>	37
3.1.3.3. <i>Contenido de grasa</i>	37
3.1.3.4. <i>Contenido de ceniza</i>	38
3.2. Análisis microbiológico	38
3.3. Análisis organoléptico	38
3.3.1. <i>Color</i>	39
3.3.2. <i>Olor</i>	39
3.3.3. <i>Sabor</i>	40
3.3.4. <i>Apariencia</i>	40

3.4. Análisis económico	42
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Cifras del sector porcino 2010 vs 2016	13
Tabla 2-2:	Esquema del ADEVA.....	24
Tabla 3-2:	Esquema del experimento.....	25
Tabla 4-2:	Formulaciones experimentales para la elaboración de chuleta madurada de cerdo	28
Tabla 5-2:	Evaluación de las características organolépticas sobre la calidad del producto ..	34
Tabla 6-3:	Composición de pérdidas de peso de la chuleta madurada de cerdo con diferentes niveles de sal más sal de cura.....	35
Tabla 7-3:	Composición bromatológica de la chuleta madurada de cerdo con diferentes niveles de sal más sal de cura.....	36
Tabla 8-3:	Análisis microbiológico de la chuleta madurada de cerdo	38
Tabla 9-3:	Valoración sensorial del punto de equilibrio de la chuleta madurada de cerdo elaborada con diferentes mezclas de sal más sal de cura.....	39
Tabla 10-3:	Evaluación económica de la chuleta curada- madurada de cerdo con diferentes niveles de sal	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Carne de cerdo.....	3
Figura 2-1: Carne de res.....	3
Figura 3-1: Carne de ovino	4
Figura 4-1: Carne de aves	4
Figura 5-1: Carne de conejo.....	5

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1:	Cerdo despiezado	5
Gráfico 2-1:	Total, granjas vs. Total población porcina por región.....	14
Gráfico 3-1:	Total, granjas y cerdos por tamaño de granja.....	15
Gráfico 1-2:	Diagrama de flujo elaboración de chuleta madurada	26

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** FICHA DE PRUEBA AFECTIVA DE ESCALA HEDONICA
- ANEXO B:** RESULTADOS FISICOQUÍMICOS DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO C:** ESTADISTICO, HUMEDAD DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO D:** ESTADISTICO, CENIZA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO E:** ESTADISTICO, GRASA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO F:** ESTADISTICO, PROTEINA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO G:** ESTADISTICO, ELN DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO H:** RESULTADOS SENSORIALES DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO I:** ESTADISTICO, COLOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO J:** ESTADISTICO, OLOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO K:** ESTADÍSTICO, SABOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO
- ANEXO L:** ESTADISTICO, APARIENCIA DE LA CHULETA MADURADA
- ANEXO M:** RESULTADOS ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LAS MERMAS DE PESO EN CHULETAS MADURADAS DE CERDO
- ANEXO N:** ESTADISTICO, PÉRDIDAS DE PESO DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO, %
- ANEXO O:** ESTADISTICO, RENDIMIENTO DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO, %

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo determinar el punto de equilibrio en el uso de sal y sal de cura en el curado de chuletas maduradas de cerdo, para esto se midieron los tratamientos mediante la realización de pruebas fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas, las unidades experimentales que se utilizaron, fueron 16 ya que se elaboraron 4 tratamientos: T1= 500 g de chuleta de cerdo + 12 g de sal + 1,5 g de sal de cura, T2= 500 g de chuleta de cerdo + 13 g de sal + 1.5 g de sal de cura, T3= 500 g de chuleta de cerdo + 14 g de sal + 1,5 g de sal de cura, T4= 500 g de chuleta de cerdo + 15 g de sal + 1,5 g de sal de cura, con 4 repeticiones por tratamiento, para el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente el Azar y la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) en la valoración fisicoquímica, la parte organoléptica se realizó mediante la prueba de Rating Test (Wittig 1981), mediante el software estadístico InfoStat. Se obtuvo como resultados que los niveles de sal y sal de cura no influye en las característica fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas, de los distintos tratamientos, al no presentar diferencias estadísticas significativas entre los mismos, posicionando a todos como aptos para el consumo, en promedio los tratamientos presentaron valores como la pérdida de peso 33,62 %, 66,37 en rendimientos %, 33,72% de humedad, 23,56 % de proteína, 2,68% de grasa y 1,03 % de ceniza. Se concluye que el beneficio/ costo obtenido de los 4 tratamientos fluctuó de 1,18 a 1,23 dólares. Se recomienda utilizar todos los tratamientos porque se ubicaron dentro de la escala hedónica con la valoración de me gusta.

Palabras clave: <CHULETAS MADURADAS DE CERDO>, <SAL DE CURA>, <CURADO DE CARNE>, <SAL>, <CARNE MADURADA>.


D.E.R.A.T.
Ing. Cristian Castillo



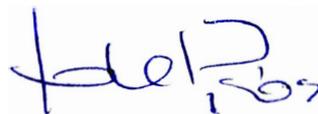
2228-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the equilibrium point in the use of salt and curing salt in the curing of matured pork chops. For this purpose, the treatments were measured by means of physicochemical, organoleptic and microbiological tests, the experimental units used were 16 since 4 treatments were elaborated: T1= 500 g pork chop + 12 g salt + 1.5 g cure salt, T2= 500 g pork chop + 13 g salt + 1.5 g cure salt, T3= 500 g pork chop + 14 g salt + 1.5 g cure salt, T4= 500 g pork chop + 15 g salt + 1.5 g cure salt, with 4 replicates per treatment, for the statistical analysis a Completely Randomized Design and Tukey's test ($P \leq 0.05$) in the physicochemical evaluation, the organoleptic part was carried out by means of the Rating Test (Wittig 1981), using InfoStat statistical software. It was obtained as results that the levels of salt and salt of cure does not influence the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics of the different formulations, not presenting significant statistical differences between treatments, positioning all treatments as suitable for consumption, on average the treatments presented values such as weight loss 33.62 %, 66.37 % yields, 33.72% moisture, 23.56 % protein, 2.68% fat and 1.03 % ash. It is concluded that the benefit/cost obtained from the 4 treatments fluctuated from 1.18 to 1.23 dollars. It is recommended to use all treatments because they were located within the hedonic scale with the rating of likes.

Keywords: <MEAT MATURED PORK CHOPS>, <CURE SALT>, <MEAT CURE>, <SALT>, <MEAT MATURED>.

2228-DBRA-UTP-2022



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco
CI. 0602698904

INTRODUCCIÓN

(EAG, 2017) Expresa que antiguamente la carne se preservaba con el uso de la sal, convirtiéndose en una materia prima tan importante que la gente estaba dispuesta a luchar por la posesión de los depósitos de sal, en la actualidad muchos productores de alimentos están llevando al mercado productos que sean lo más libre de productos químicos y conservantes artificiales, preservar la carne ahora es más sencillo gracias a varias técnicas que se utilizan, una de ellas es el método del punto de equilibrio, siendo este un proceso de curado de la carne que consiste en el proceso que se lleva a cabo sobre la superficie del músculo, aplicando los ingredientes y condimentos necesarios de acuerdo al peso de la pieza cárnica, estableciendo un equilibrio dinámico entre la sal de cura que penetra y el agua intracelular que es expulsada del mismo y evitar que sea muy salada al paladar, mientras que (Omo, 2016) manifiesta que la sal de cura evita la formación de toxinas como el *Clostridium botulinum*, mismo que puede provocar la muerte debido al botulismo, y es por esta razón que se la emplea en conservas cárnicas caseras ya que impide la formación de dichas toxinas, gracias a su contenido de nitrito, una gran ventaja es que al final del proceso, no existan desperdicios líquidos, ya sea agua o proteínas, de esta manera se conserva la calidad de la pieza cárnica y se elimina la posibilidad de contaminación de tipo microbiológica, los sabores que adquieren los productos curados son muy apetecidos por los consumidores de carne, además las carnes que presentan una consistencia mucho más dura se ablandan y adquieren mayor ternura al someterla a un proceso de curado, por lo tanto, se puede degustar de una mejor carne con un bajo costo de inversión.

Con la presente investigación se pretende encontrar el punto de equilibrio relacionado con la mezcla de sal de cura y sal común para obtener un producto seguro, que cumpla con los requerimientos organolépticos de los cárnicos curados apreciados por el consumidor.

Por lo expuesto anteriormente se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar el punto de equilibrio en el uso de sal y sal de cura en el curado de chuletas maduradas de cerdo.
- Analizar el rendimiento que se produce durante el proceso de maduración de la carne.
- Evaluar la calidad microbiológica sensorial y físico química de las chuletas maduradas de cerdo.
- Analizar los costos de producción y rentabilidad a través del indicador costo/ beneficio.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Carne

La carne es considerada como la suma de músculos obtenidos de los diversos animales que la humanidad los considera de abasto, puesto que sirven para nuestro consumo, además se considera a este concepto los tejidos conjuntivos, tejidos grasos nervios y vasos, por lo tanto, se puede definir que la carne es la parte que se puede consumir de los animales de abasto a lo que se incluye la sangre (Dorado, 2011, p.13).

(Segarra, 2018) Expresa que es el tejido estriado conveniente madurado, comestible, sano y limpio de los animales de abasto: bovino, porcinos, caprinos que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento, son declarados para el consumo humano.

(Totosaus, 2016) Expresa que la carne puede ser considerada como una fuente importante de: aminoácidos y péptidos en la prevención de la sarcopenia (pérdida degenerativa de masa muscular y fuerza al envejecer o al llevar una vida sedentaria), además de nucleótidos y nucleósidos para la salud intestinal, la carne puede ser también una fuente importante de ácido fitánico, ácido linoleico conjugado, con la idea de que en un futuro se pueda diseñar carne in vitro para mejorar los aspectos benéficos de la carne.

1.1.1. Tipos de carne

Es importante destacar que existen diferencias y hay que distinguir la existencia de carnes rojas con las blancas de las diferentes especies de animales que existen, y que estas se subclasifican en diferentes tipos (Dorado, 2011, p.21).

1.1.1.1. Carne de cerdo

La carne de cerdo es muy digestible, ha sido considerada como una fuente de alto valor nutritivo con minerales (zinc, fósforo, sodio y potasio) y vitaminas siendo la vitamina del grupo C la más abundante, fundamentalmente por su alto contenido de fácil digestión y absorción, además, contiene ácidos grasos saturados y ácidos grasos monoinsaturados, más conocidos como “grasa buena”, que están presentes en mayor cantidad que en otro tipo de carnes (Escalera, 2016).

En la actualidad el cerdo se encuentra entre los animales más eficientes en la producción de carne debido a sus características productivas, la carne de cerdo es en general 31 por ciento más magra y contiene 10 por ciento menos colesterol y 29 por ciento menos kilocalorías que en épocas pasadas, estas cifras se explican por los procesos de mejoramiento genético y un manejo más estandarizado y tecnificado de los animales (Sánchez, 2020, p. 31).

(Orno, 2016 pág. 1) Expresa que muchos rasgos de la calidad sensorial de la carne tales como el sabor y la jugosidad son fuertemente dependientes del contenido de grasa intramuscular, otros parámetros más relacionados con la calidad tecnológica de la carne, como la capacidad de retención de agua o la capacidad de enranciamiento de la grasa dependen del contenido y la composición de la grasa intramuscular, pero conseguir canales magras y con un óptimo contenido de grasa intramuscular no es fácil debido a la correlación genética positiva entre la grasa intramuscular y la grasa dorsal, y por la dificultad en la medición de la grasa intramuscular in vivo.



Figura 1-1. Carne de cerdo

Fuente: (Dorado,2011, p.22)

1.1.1.2. Carne de res

La carne de res contiene vitaminas del grupo B para estimular el sistema inmunológico, promoviendo el metabolismo y la síntesis proteica, también se caracteriza por ser pobre en grasa y rica en minerales (hierro) y es muy recomendable a pacientes que padecen problemas de desnutrición (González, 2014).



Figura 2-1. Carne de res

Fuente: (Dorado,2011, p.21)

1.1.1.3. Carne de ovino o caprino

La carne de ovino y caprino es un tipo de carne roja, importante fuente de proteínas, vitaminas del grupo B y minerales (zinc, hierro, calcio, sodio), se caracteriza por ser tierna, de consistencia blanda y de fácil digestión, que se recomiendan a pacientes con problemas y úlceras gastrointestinales, los contenidos de ácidos grasos saludables son favorables para este tipo de carne producida a pastoreo (León, 2017).



Figura 3-1. Carne de ovino

Fuente: (Dorado,2011, p.21)

1.1.1.4. Carne de aves

La carne de ave es un tipo de carne blanca con una fuente de vitaminas del grupo B y minerales (zinc, sodio y hierro), además, se considera carnes magras ya que poseen un alto contenido de proteínas con un bajo contenido de grasa, es muy recomendada a personas embarazadas previniendo la aparición de trastornos congénitos en el feto (Dorado, 2011, p.29)



Figura 4-1. Carne de aves

Fuente: (Dorado,2011, p.29)

1.1.1.5. Carne de conejo

La carne de conejo aporta vitaminas del grupo B y minerales como fosforo, magnesio y zinc, así mismo es muy baja en sodio, siendo recomendado para las personas con una dieta reducida en este mineral, es de las carnes más saludables con un aporte de grasa nulo (Dorado, 2011, p.29)



Figura 5-1. Carne de conejo

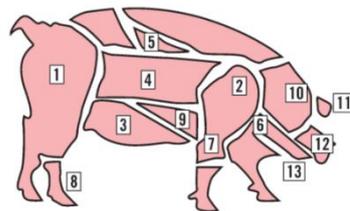
Fuente: (Dorado,2011, p.29)

1.1.1.6. Carnes de caza

La carne de caza tiene poca grasa y un sabor más intenso también son ricos en proteínas, vitaminas y minerales como hierro, fosforo y magnesio, este tipo de carne son duras y precisan de un largo periodo de maduración para que adquieran las características organolépticas como la terneza sabor y jugosidad (Dorado, 2011, p.30).

1.1.2. Cortes de carne de cerdo

El despiece y la forma de comercialización son factores importantes, ya que la calidad y el aprovechamiento comercial de los cortes que se obtienen de la canal depende, de las cualidades propias del animal y de la manera de realizar el despiece Los cortes compuestos de carne y hueso que los humanos consumen como alimento (Dorado,2011, p.35).



- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Jamón | 8. Manos y patas |
| 2. Paleta | 9. Tocino |
| 3. Panceta | 10. Cabeza |
| 4. Chuletas | 11. La oreja |
| 5. Solomillo | 12. La careta y el morro |
| 6. Magro de cuello | 13. La papada |
| 7. Codillo | |

Gráfico 1. Cerdo despiezado

Fuente: (Dorado,2011, p.30)

1.1.2.1. Chuleta

La chuleta de cerdo se obtiene del espinazo del puerco o de la parte superior de las costillas algunas veces con hueso y grasa, no es muy grueso como el chuletón de vacuno, la chuleta de cerdo en Ecuador varía de precio según su localización, la chuleta de pierna cuesta \$2.50 mientras que la chuleta del espinazo \$2.70, la chuleta de cerdo es el producto obtenido a partir de la porción

de cerdo, después de remover la paleta, el pernil, la tocineta y la grasa de la espalda, contiene una porción de costillas y el lomo, con adición o no de condimentos o especias, sometida a un proceso de curado, ahumado, cocción y envasado en un material inerte al producto, una chuleta de cerdo es un corte de carne obtenido del espinazo del puerco, una chuleta de cerdo adulto suele contener parte de una vértebra y parte de su correspondiente costilla, y en general es lo bastante grande como para ser servida como porción individual para una persona (wikipedia, 2020)

1.1.2.2. Jamón

El jamón es el nombre del producto alimenticio obtenido de las patas traseras del cerdo, procesada que se conserva a través del ahumado, curación o la salazón, y suele pesar entre 6 y 9,5 kilos, un jamón obtenido de las patas traseras mide aproximadamente entre 70-90 cm, mientras las que son obtenidas de las patas delanteras se llamas paletas y que medirá cerca de 60-75 cm. Lo mismo ocurre en el ancho de la pieza, mucho más ancha en el caso del jamón, y más estrecha en el caso de la paleta. Además, es considerado la parte más noble del cerdo, aportando un contraste de sabores más delicados y posee una textura jugosa (Dorado, 2011, p.23).

1.1.2.3. Tocino

El tocino es el acumulo graso que se deposita en la porción subcutánea de la piel del cerdo, también se denomina lardo y se describe como parte grasa que está entre el cuero y la carne de cerdo y que cubre todo el cuerpo de animal, generalmente el tocino es destinado a las plantas industriales de fusión de grasas ya que el consumo para usos alimenticios es muy bajo, pese a las características de aroma y sapidez que da el procedente de cerdo ibérico y que le destacan sobre los demás (Uco, 2022)

Generalmente el tocino es destinado a las plantas industriales de fusión de grasas ya que el consumo para usos alimenticios es muy bajo, pese a las características de aroma y sapidez que da el procedente de cerdo ibérico y que le destacan sobre los demás (EAG, 2017).

1.1.2.4. Cabeza

Utilizado para platos muy arraigados, la cabeza del cerdo se usa para diferentes preparados y también en la charcutería, además de ser fuente importante para la elaboración de subproductos alimenticios (Dorado, 2011, p.23).

1.1.2.5. Solomillo

Se ubica en la zona lumbar, entre las costillas inferiores y la columna vertebral, concretamente debajo del lomo, es una pieza magra y de pequeño tamaño, su carne es muy tierna y jugosa, por lo que resulta uno de los cortes más apreciados, por lo general, esta pieza suele venderse entera (Dorado, 2011, p.23).

El solomillo se consume sobre todo fresco, asado al horno o fileteado a la plancha o a la parrilla; también es frecuente su consumo relleno (Dorado, 2011, p.23).

1.1.2.6. Papada

La papada de cerdo es la capa de grasa, piel y carne ubicada en el cuello del cerdo, bajo su cara, es una pieza muy tierna y jugosa, incluso más que la panceta de cerdo (EIPaladar, 2020).

1.1.2.7. Panceta

La panceta o tocineta se obtienen de las costillas del cerdo hacia abajo, es un producto cárnico que comprende la piel y las capas que se encuentran bajo la piel del cerdo o puerco, específicamente de los músculos ventrales, suele elaborarse ahumado y consumirse salado, teniendo un gran valor energético (aproximadamente 9 calorías por cada gramo), oscila entre 3 y 6 kilos, debe cortarse de forma rectangular y tener un grosor comprendido entre 3 y 6 centímetros. También conocido como bacon en España tocino en México, en Argentina, se usa panceta (EAG, 2017).

1.1.3. Composición química de la carne de cerdo

A la hora de determinar los rasgos más destacados de la carne de cerdo, atendiendo a sus características organolépticas, es conveniente hacerlo en base a su color, textura y jugosidad (Jiménez, y otros, 2013).

1.1.3.1. Proteína

Es el componente más importante en la carne, el tejido muscular es la parte fundamental de las carnes, las células de dicho tejido, denominadas fibras, ricas en contenido proteico, el color de la carne es debido a su contenido del pigmento mioglobina, que suministra oxígeno a las células musculares (Dorado, 2011, p.35).

(Dorado, 2011, p.35) Expresa que, la carne consta de:

- Proteínas sarcoplásmicas (30-35%): Solubles en agua, formadas por globulinas, albúminas, mioglobina y hemoglobina (Dorado, 2011, p.35).
- Proteínas miofibrilares (60%): Insolubles en agua, proteínas de los filamentos gruesos y delgados: miosina, proteína C, actina, acto miosina, tropomiosina, troponina y actinias (Dorado, 2011, p.35).
- Proteínas del estroma (10-15%): Constituyen el tejido conectivo, son el colágeno y la elastina (Dorado, 2011, p.35).

1.1.3.2. Grasa

(León, 2017) expresa que, la grasa muscular se encuentra en dos compartimientos la primera es la grasa visible, que se distingue perfectamente en la pieza por su color blanco-amarillento y que se suele apartar en el plato a la hora de comer, otra es la grasa oculta, que se sitúa entre las propias células musculares y es totalmente distinguible.

Depende de la composición de ácidos grasos que la forman: ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, el número de enlaces determina el punto de fusión de las grasas condicionando de esta manera el tiempo y modo de elaboración del producto, por orden de menor a mayor tiempo de elaboración, así, la presencia de dobles enlaces determina un punto de fusión menor favoreciendo que el enranciamiento se produzca antes en carnes ricas en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados (Dorado, 2011, p.58)

(Sánchez, 2020, p. 32) expresa que, debido a la mejora genética y a la forma de producir el cerdo, su carne es recomendable en la inclusión de dietas bajas en calorías, pues una porción de tres onzas (85.04 g) provee sólo 10 o 12 por ciento de las calorías totales requeridas, en relación con el contenido de colesterol, una porción de carne de cerdo magra y recortada de grasa contiene 79 mg de colesterol, cantidad ligeramente superior a los 76 o 65 mg de colesterol presentes en la misma cantidad de pollo rostizado sin piel o de pavo, respectivamente, y menor a la que contiene el camarón (129 mg), mientras que una porción diaria de carne de cerdo provee alrededor de 25 por ciento del total del consumo diario de colesterol (300 mg) recomendado por la Asociación Americana del Corazón cuyas diferencias más importantes se observan en la proporción de lípidos presentes en la carne, en donde de manera sorprendente el lomo de cerdo es el que menor cantidad de grasa presenta en comparación con la carne de res y de pollo (3, 6 y 9 por ciento, respectivamente).

De igual forma, esta comparación se conserva para el caso de las grasas saturadas y monoinsaturadas (una de las preocupaciones más presentes al momento de elegir llevar una dieta sana), que son menores en la carne de cerdo, ya que contiene cerca de 70 por ciento de grasas “buenas” como las mono y poliinsaturadas y una menor cantidad de las grasas “malas” como las saturadas (alrededor de 30 y 40 por ciento), una sola porción de carne de cerdo (100 g) proporciona abundantes aminoácidos esenciales y puede cubrir la mitad de las necesidades de hierro, zinc, selenio, vitaminas B1, B2, B6 y B12 y la totalidad de los requerimientos de la vitamina A (Sánchez, 2020, p. 35)

1.1.3.3. Agua

(EAG, 2017) manifiesta que el agua es el componente más abundante de la carne, oscila entre 71 y 76%. Se relaciona con el color, la textura y la firmeza de la carne cruda y con la jugosidad, palatabilidad y la dureza de la carne cocinada.

La significación de la a_w para el crecimiento microbiano estriba en una medida del grado de disponibilidad del agua para su participación en todos los fenómenos químicos, bioquímicos y biológicos, incluidas las funciones metabólicas de los microorganismos. cuanto más baja sea la a_w , tanto más fuerte será la competencia de los microorganismos con el soluto (sal entre otros) por las moléculas de agua, y tanto más limitadas sus posibilidades de vivir, los diferentes microorganismos tienen diferente capacidad para crecer a baja a_w , lo cual se expresa generalmente mediante la a_w mínima de crecimiento. se destaca que la mayoría de las bacterias patógenas o que de algún modo resultan relevantes en los fenómenos de deterioro no crecen a valores de a_w por debajo de 0,94 – 0,95, siendo 0.88 el a_w final de un salame terminado (León, 2017).

1.1.3.4. Vitaminas y minerales

(Sánchez, 2020, p. 31) describe, que la carne de cerdo es una excelente fuente de vitamina B1 (tiamina), esencial para un funcionamiento adecuado del sistema nervioso, además de que promueve el crecimiento y ayuda a la digestión y asimilación de los alimentos, de tal forma que 100 gramos (g) de esta carne pueden llegar a contener 0.95 miligramos (mg) de esta vitamina, un valor muy cercano para cubrir los requerimientos diarios de una mujer (1.1 mg/día) o un hombre (1.2 mg/día) y totalmente los de un niño (0.6 mg/día); asimismo, 100 g de carne de cerdo proporcionan aproximadamente 30 por ciento del total de riboflavina (vitamina B2) diaria necesaria (1.3 mg/día hombres y 1.1 mg/día mujeres).

1.1.3.5. Cenizas

El contenido en cenizas de los productos cárnicos, con la excepción de aquellos a los que se añaden sales, es una medida de los constituyentes inorgánicos, en los productos cárnicos madurados según la norma NTE INEN 786 menciona que el máximo porcentaje de ceniza es 4 (Andújar, 1998).

1.1.3.6. Color

La mioglobina y la hemoglobina son los compuestos que le proporcionan el color rojo a la carne. La mioglobina se encuentra en las células musculares y es la principal responsable del color rojo y la hemoglobina es el pigmento de la sangre, se compone aproximadamente un 95 % de mioglobina y 5 % de hemoglobina, la cantidad de hemoglobina presente en la carne depende del grado de sangramiento del animal mientras que los cortes de carne fresca contienen como promedio 0,3 % de sangre residual (Andújar, 1998).

El color muscular, el color normal de la carne de cerdo, fluctúa entre un rojo y rosado, la uniformidad en el color es usualmente apreciable en músculos individuales; cuando apreciamos los músculos en conjunto, el color puede variar considerablemente, esta variación en el color puede obedecer a los siguientes factores: el color más oscuro puede resultar de un aumento de oximioglobina (*pigmento de color*) por edad avanzada del animal, por grupo de músculos con mayor actividad fisiológica (*músculos flexores o extensores*), contaminación bacteriana o falta de acumulación de ácido láctico después del sacrificio, el color rosa pálido casi gris se puede presentar como consecuencia de una rápida conversión de glucógeno muscular a ácido láctico (*pH muscular bajo=acidez*) (Jiménez, y otros, 2013).

1.1.3.7. Olor y sabor

El aroma de la carne son características muy valoradas por el consumidor, se suelen valorar de forma simultánea, denominando al conjunto de la percepción aroma más sabor como flavor, en la carne existe un flavor básico «a carne», que es común a todas las especies y que es debido a los compuestos hidrosolubles presentes en el músculo por ende el flavor específico de la carne de cada especie viene determinado por los compuestos liposolubles presentes en la grasa, en los productos cárnicos madurados su olor y sabor característico dependerá del tipo de especias y los ingredientes que se han agregado en su formulación, el tiempo y las condiciones en la que repose la pieza cárnica (Jiménez, y otros, 2013)

Según (Orno, 2016) La oxidación de lípidos y las reacciones de Maillard durante la cocción, transforman los ácidos grasos en compuestos volátiles que contribuyen al sabor característico de la carne de cerdo. Sugiere que hay un umbral, estimado en 1,5% por encima del cual un aumento en el nivel de grasa intramuscular no mejora atributos sensoriales relacionados con la aceptabilidad del producto fresco por parte del consumidor.

1.1.3.8. Textura

(Jiménez, y otros, 2013) Expresa que, por lo general, la carne madurada es menos dura, la liberación de jugos durante la masticación produce una mejor percepción de la palatabilidad, y que en los Estados Unidos se han venido trabajando con 5 rangos:

Rango 1:

- Muy suave y húmeda (músculo de textura abierta). (Jiménez, y otros, 2013).
- Acumulación de fluido en la superficie. (Jiménez, y otros, 2013).
- Se presenta en las carnes pálidas. (Jiménez, y otros, 2013).
- Son canales de mala calidad, ya que el producto se encoge durante el procesamiento y queda con poco jugo después del cocido. (Jiménez, y otros, 2013).

Rango 2:

- Suave y húmeda. (Jiménez, y otros, 2013).
- Similar a la anterior (menos severa). (Jiménez, y otros, 2013).

Rango 3:

- Poco firme y jugosa. (Jiménez, y otros, 2013).

Rango 4:

- Firme y moderadamente seca. (Jiménez, y otros, 2013).

Rango 5:

- Muy firme y seca. (Jiménez, y otros, 2013).

- Estructura rígida y cerrada (sin fluidos en la superficie). (Jiménez, y otros, 2013).
- Asociada a carnes oscuras. (Jiménez, y otros, 2013).

1.1.4.Importancia de la carne de cerdo

La carne de cerdo tiene una relevancia por su uso industrial, ya que este tipo de carne se utiliza para la elaboración de carnes frías y embutidos, demanda cortes específicos destinados a la elaboración de diferentes productos cárnicos entre ellos jamones, salame, chorizo, salchichas, mortadelas (Alvarado, 2017).

La carne de cerdo se constituye como una fuente de proteína de alto valor biológico, las cuales tienen diversas funciones en nuestro organismo y juegan un papel importante en la salud de los seres humanos (Mataix, 2015, p.335).

1.1.4.1. Nutrición

La carne de cerdo se considera una carne rica nutricionalmente ya que posee vitaminas y minerales recomendada para dietas cardiovasculares, hipocalóricas, reducidas en sal o colesterol dada su composición, entre los minerales que aporta se destacan el zinc, fósforo y vitaminas del grupo B como la B1, B3, B6 y B12 (Cuñat, 2016).

La composición varía en función del corte, los cortes magros presentan un bajo aporte calórico, 104 kcal por cada 100 gramos de lomo de cerdo, proteínas de alto valor biológico, y un moderado aporte graso en el que priman los ácidos grasos insaturados (Alvarado, 2017).

1.1.4.2. Comercial

En Ecuador la comercialización de la carne de cerdo constituye uno de los renglones más importantes en la economía de la mayor parte de los agricultores de las provincias y zonas rurales, la explotación tiene una gran importancia para la economía y una fuente valiosa para la alimentación, podemos abordar que en el Ecuador el cerdo ocupa el 40% del total de la carne producida, esto está determinado entre otras cosas por la progresión geométrica con que se efectúa la producción en los cantones de las provincias del Ecuador (Cepero, 2011, p.5).

En Ecuador la comercialización de carne de cerdo tiene una fuente valiosa ya que existe un alto consumo de cerdo en el país, ya sea en carne fresca, chuleta, embutidos o en otros preparados que se realizan con la carne de cerdo; pero hay que resaltar que la comercialización se encuentra

estancada en nuestro país por los siguientes factores: altos costos de producción, competencia por las materias primas con la industria avícola principalmente, falta de centros de cría de reproductores de razas puras para la venta a nuevos productores, centralización del material genético a empresas privadas como: PRONACA, BIOALIMENTAR y DON DIEGO, escasa innovación tecnológica y capacitación a pequeños productores además las pequeñas microempresas están afectadas por la introducción de productos y subproductos de cerdo del Perú y de Chile a menor costo, la falta de créditos al sector agropecuario, los aranceles muy altos para la importación de la materia prima por lo que las industrias nacionales no satisfacen la demanda para la elaboración de balanceados, por lo consiguiente algunos comercializadores y productores se han ido a la quiebra y se han visto en la necesidad de cerrar sus granjas porque no son rentables mantenerlas (Cepero, 2011, p.5).

1.1.4.3. Producción

En Ecuador la producción porcina la crianza es un trabajo poco tecnificado en las zonas rurales ya que su consumo se limita a comer carne sin procesar y es por lo que la crianza de los cerdos se realiza con poca visión y con poca inversión, ya que la alimentación no es la más adecuada para un correcto desarrollo siendo que se alimentan con los residuos de las propias cocinas, al igual que los lugares en los que han sido criados lo que los convierte en portadores de ciertas enfermedades entre ellas la triquinosis y la gripe porcina (ASPE, 2016).

Tabla 1-1: Cifras del sector porcino 2010 vs 2016

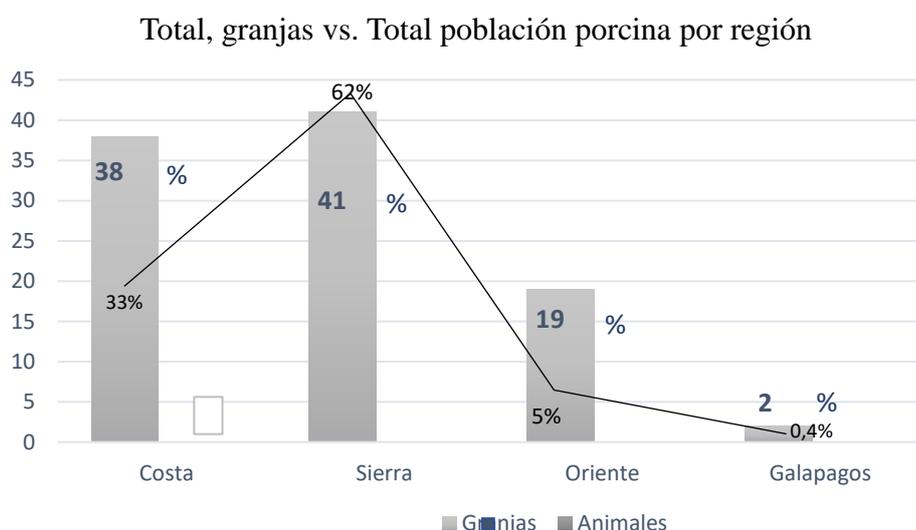
EL SECTOR PORCÍCOLA EN EL AÑO 2010		
Producción tecnificada y semitecnificada		47 500 TM/ año
Producción cerdo traspatio/ Familiar		47 500 TM/año (aprox)
TOTAL, PRODUCCIÓN NACIONAL		95 000 TM/ año
Importaciones	13 600	TM/año
Consumo per cápita	7.3	Kg/Pers/año
EL SECTOR PORCÍCOLA EN EL AÑO 2016		
Producción tecnificada y semitecnificada:		84 000 TM/año
Producción cerdo traspatio/ familiar:		56 000 TM/año (aprox)
TOTAL, DE PRODUCCIÓN NACIONAL:		140 000 TM/ año
Importaciones:	3.200	TM/año
Consumo per cápita	10	Kg/Pers/año

FUENTE: (ASPE, 2016)

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

A finales del año 2010 se realizó el primer censo porcino georreferenciado en un trabajo de cooperación entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Agencia Ecuatoriana para el Aseguramiento de la Calidad (AGROCALIDAD) y la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), con la finalidad de obtener la información necesaria para construir la línea base de la industria, comprender lo mejor posible su estatus actual, caracterizar el sector y definir con más precisión programas de prevención, control y erradicación de enfermedades (ASPE, 2016).

La producción de cerdos de traspatio en Ecuador es de más de 95.000 Tm/año, el último censo agropecuario de 2016 mostró que la población porcina del Ecuador era de 47.500 cerdos, el consumo estimado de carne de cerdo en 2010 era de 7,3 kg/persona/año. En el año 2021 la cifra había aumentado a 10 kg/persona/año (ASPE, 2016).



Detalle	Costa	Sierra	Oriente	Galápagos
Granjas	657	718	322	40
Animales	93,105	201,828	14,525	1,148

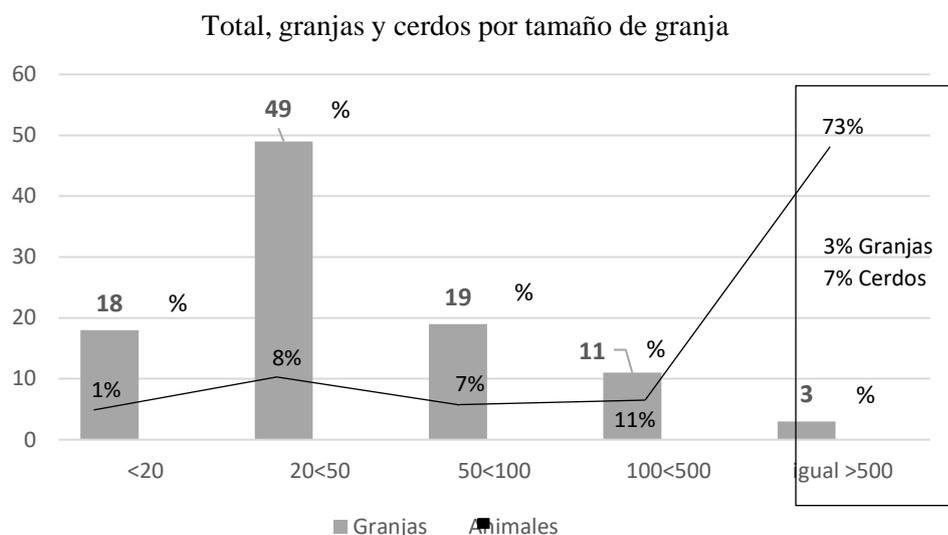
Gráfico 2-1: Total, granjas vs. Total población porcina por región

Fuente: (ASPE, 2016)

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

Los resultados del censo arrojan que en el país existen 1.737 granjas porcinas con 20 o más animales o con al menos 5 madres, el mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, con el 79% de las granjas registradas y el 95% de la población

porcícola, la Amazonía y Galápagos concentran el 21% de las granjas y solamente el 5% de los porcinos (ASPE, 2016).



Categorías	<20	20<50	50<100	100<500	igual >500	Total
Granjas	312	847	326	191	61	1,737
Animales	4,052	25,655	22,231	35,018	223,651	310,607

Gráfico 3-1. Total, granjas y cerdos por tamaño de granja

Fuente: (ASPE, 2016)

Realizado por: Sapatanga Jessica, 2022

Con esta información poblacional, se obtiene que la relación cerdos en producción/madres sería de 16,83; es decir que una madre está “produciendo” 16,83 cerdos por año, en las fincas tecnificadas esta relación es en promedio de 22,4 cerdos/madre/año mientras que en las fincas no tecnificadas es en promedio de 9,6 cerdos/madre/año, la relación entre madres y verracos es de un verraco por cada 15 madres, la relación entre madres y cerdos es de un cerdo por cada 15 madres (ASPE, 2016).

1.2. Métodos De Conservación

(Educación, 2022 pág. 1) Menciona que los métodos de conservación son técnicas muy antiguas que se utilizan desde la prehistoria y que alargan la vida útil de los alimentos, ayudan a reducir la carga microbiana y disminuyen la velocidad de degradación química de los mismos y tienen como objetivo dar determinadas características sensoriales y alargar la conservación de los alimentos.

1.2.1. Curado

El curado tiene como objetivo alargar la preservación y desarrollar color, aroma, textura y sabor característicos de cada pieza de carne, es un procedimiento químico por la acción de la sal y el nitrito de sodio (Andújar, 1998).

1.2.2. Maduración

Tras el sacrificio del animal la pieza cárnica que se utilizará para el proceso de maduración deberá ser examinada con el fin de evitar errores, una vez que se tiene la pieza se somete a preparar los ingredientes y condimentos necesarios con el objetivo de producir su maduración, los cambios post mortem inician con el descenso de pH y la presentación del rigor hasta la resolución del mismo, iniciando la maduración de la carne, posteriormente, los cambios están ligados principalmente a la acción de las enzimas endógenas proteolíticas, que provocan la destrucción y solubilización de la estructura miofibrilar, dando como resultado el ablandamiento de la carne (Bergh et al., 2008).

La principal causa del aumento de la suavidad de la carne está dada por la fragmentación de las miofibrillas, como resultado de los cambios post mortem que ocurren a nivel de línea Z (línea N2), línea M y de los filamentos intermedios (Mestre, 2002).

La temperatura será de 12°C y 80% de humedad y calcular una merma del 38%, el ablandamiento de la carne se debe a la degradación autolítica por enzimas propias del músculo, las calpaínas, que provocan la degradación de las proteínas en aminoácidos consiguiendo de este modo, que la carne se ablande, se vuelva más tierna, fácilmente digerible por el organismo y más nutritiva, el tiempo de refrigeración varía en función de la jugosidad que se desee y también varía según la especie animal (Ruiz, 2016).

Este proceso debe realizarse en lugares frescos, sombreados y bien ventilados, así como en épocas en las que la humedad relativa del aire sea baja, ya que, de lo contrario, la carne podría ganar humedad en vez de perderla y con el tiempo desarrollar algunos hongos o bacterias que además de dar mal aspecto, pueden deteriorar su calidad (Ruiz, 2016).

1.2.3. Congelación

(Cuiñat, 2016) expresa que mediante este método retrasamos la alteración durante largos lapsos de tiempo, además inhibiendo el crecimiento de microorganismos patógenos que pudiesen contaminar permitiendo condiciones aptas de seguridad, higiene y calidad, para esta modalidad, la temperatura mínima debe ser de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si se respeta esta condición, la carne puede permanecer congelada hasta 14 meses; siempre y cuando el empaque se encuentre en buen estado, el tiempo que tarda en congelarse una pieza de carne es de aproximadamente 7 horas por kilo, mientras que a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ existe un periodo de congelación segura de seis meses para la carne de cerdo, sin olvidar que todo aquel que distribuya este tipo de carne debe contar con las condiciones higiénicas sanitarias para conservar la calidad de la carne lograda en las etapas anteriores y evitar enfermedades propias de una mala manipulación.

La congelación lenta de nuestros freezer hace que los cristales de hielo rompan la estructura de la fibras, esto en los productos curados fermentados y estacionados no causa problemas, en los músculos enteros curados no se recomienda la congelación por que puede causar un loncheado defectuoso de la pieza, pero se puede usar igual y en los productos emulsionados, al romper la estructura de la fibra, la proteína no tendrá la misma capacidad de retener agua que la carne fresca, pero podemos usarla también, las neveras panorámicas de exhibición de la carne de cerdo fresca, requiere de una temperatura de refrigeración entre -2 y $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, para garantizar la conservación de la carne en condiciones de inocuidad (EAG, 2017).

1.2.4. Salazón

Este método es uno de los más prácticos y sencillo que se utiliza para conservar una carne a largo lapsos de tiempo sin tanto ingrediente o uso de químicos, la salazón es el efecto de la deshidratación parcial de los alimentos, reforzando el sabor y ayudando a la inhibición de algunas bacterias, este método usado en las carnes se realiza mediante el empleo de sal ya sea en forma de cristales o en grano, también se utilizan salmueras, cuidando que no quede ningún área sin cubrir, colocándolo en un envase con tapa, todo dependerá del producto final que desee obtener, el pescado salado que se utiliza para la elaboración de la fanesca, plato ecuatoriano que se consume en periodos de semana santa es un claro ejemplo de esta técnica (Engaña, 1928, p.34).

1.2.5. Ahumado

Este método cabe recalcar que también es muy conocido, consiste en exponer los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan alquitranes (mezcla de diferentes productos

de la destilación seca de la madera) o resinas como la de los pinos que son recomendadas maderas dulces, ricas en esteres aportando sabor y color agradable ya que se adhieren y penetran los alimentos proporcionándoles características organolépticas que identifican este tipo de método, minimizando el tiempo de descomposición, un factor para considerar es la duración de la exposición al humo, siendo de poca duración para piezas pequeñas como truchas, o de larga duración para piezas grandes (Turan, 2015: pp.45-145).

1.2.6. Secado

Este método tradicional consiste en la pérdida de agua en condiciones ambientales, es decir de manera natural conforme pasa el tiempo, ya que este proceso es el que más tiempo requiere, existen dos métodos para secar los productos cárnicos; el primero es el método natural, que consiste en dejar a los productos en condiciones climáticas naturales y el método forzado, que consiste en generar un ambiente y temperatura controlados (Turan, 2015: pp.45-145).

1.2.7. Ingredientes Cárnicos

1.2.8. Sal

Este ingrediente básico e indispensable en los hogares y en todas las recetas, es un tipo de sal denominada cloruro sódico (o cloruro de sodio), cuya fórmula química es NaCl (Andújar, 2009, p.20).

Es el agente de curado más fuerte, al sacar agua de la carne por osmosis, deshidrata, y también deshidrata las bacterias que necesitan agua para vivir, pero este efecto bactericida solo es en grandes porcentajes de sal, el efecto principal en la charcutería es que reduce la cantidad de a_w (actividad de agua) disponible para las bacterias, y en embutidos secos, favorece la fermentación de las bacterias lácticas la cantidad de sal para matar todas las bacterias (buenas y malas) es un 10% aproximadamente, pero esta excesiva cantidad no será rica al paladar por eso cuando agregamos un 3% de sal en el salame, la cantidad de a_w (actividad de agua) baja de 0,99 inicial a 0,97 a_w y nos da una ventana de tiempo para empezar a secar el producto. (para seguir reduciendo el a_w) (EAG, 2017).

1.2.9. Sal cura

La sal de cura, sal de curado o polvo de Praga es una combinación de sal de mesa y nitratos o nitritos, utilizada en la curación de carnes y embutidos para prolongar su conservación, además proporciona un sabor particular y un color rojo-rosado. Los nitritos son los responsables de ello,

y de inhibir la acción de las bacterias que provocan el botulismo, su uso es moderado y se recomienda 3g/K (Andújar, 2009, p.26).

La sal de cura tiene 2 o 3 ingredientes, sal común en un 93,75% y nitrito en un 6,25 %. También puede tener 89.75 de sal común, 6,25 % de nitrito y 4% de nitrato, los porcentajes pueden variar según la empresa, pero siempre va a contener aproximadamente 90% de sal común, es de uso obligatorio en los salames y se agrega al producto la cantidad máxima de 150 partes por millón, de nitrito y 300 ppm de nitrato, que será la dosis recomendada del fabricante, según la formulación de la sal de cura, se usa entre 2,5 gr y 3 gr por kg de carne (EAG, 2017).

1.2.10. Azúcar

En productos cárnicos el uso de la azúcar se hace principalmente para mejorar el sabor, suavizando el grado de acidez que se genere en el producto cárnico final, es recomendable agregar un 1% como mínimo de glucosa para poder asegurar una fermentación adecuada, la glucosa disminuye el sabor de la sal y de los nitritos en la carne; proporcionando una absorción de la sal en las fibras musculares; además es fuente de energía para la reproducción microbiana beneficiosa en el proceso de cura de productos crudos, madurados o fermentados, por su acción reductora, la azúcar favorece a la formación de consistencia y color en el curado, además de la reducción del contenido de nitratos y nitritos (Andújar, 2009, p.28).

(Alvarado, 2017) manifiesta que el azúcar no es un agente de curación y su uso principal es compensar la dureza de la sal y mejorar aún más el sabor y el color final. sabemos que las frutas conservadas con azúcar, como mermeladas o en almíbar, se conservan bien durante mucho tiempo cuando se sellan los frascos en la curación de la carne, el azúcar se encuentra en una concentración bastante baja para prevenir el crecimiento de bacterias. cuando se agrega a la salmuera, se convierte en alimento para numerosas bacterias que lo prefieren como alimento sin azúcar presente esas bacterias se alimentan de proteínas. otro beneficio es que el azúcar ayuda a desarrollar el color. lo hace indirectamente al proporcionar alimento (azúcar) a aquellas bacterias que reaccionan con el nitrato, que a su vez libera nitrito, también actúa también como antioxidante lo que significa es que reacciona fácilmente con el oxígeno y evita que este último cambie el color de la carne, la solución de curado debe permanecer a temperaturas no superiores 5°C de lo contrario el azúcar facilitará la fermentación rápida y el desarrollo de microorganismos que estropean la carne, que es lo que intentamos evitar en primer lugar, es un agente aromatizante, no cura la carne directamente y la cantidad que desee utilizar depende de usted. se usa para balancear los sabores (Segarra, 2018).

1.2.11. Nitritos

El nitrato no cura la carne, sino que las bacterias de la carne, lactobacilos y micrococos empiezan a reaccionar y transforman el nitrato en nitrito, por eso, ahora se usa sal con un porcentaje de nitrito para no depender de estas bacterias en el curado, y un porcentaje de nitrato, para que, a lo largo del tiempo, ese nitrato se convierte en nitrito dando protección en todo momento, el nitrito, no puede sobrepasar los 150 ppm (partes por millón, 150 mg por kg de producto) tiene como principal función la de ser conservante y contribuir a la inhibición del crecimiento de la espora del *Clostridium botulinum*, responsable del botulismo, que está en el ambiente para multiplicarse y desarrollar la toxina que es la que realmente enferma (toxina botulínica) y también inhibe la salmonella a dosis mayor a 120 ppm, como segunda función, está el color, es un resaltador del color, esto se logra por la reacción del nitrito con la mioglobina (pigmento de la carne) formando nitroso mioglobina, y en tercer lugar el "buques a curado" (gusto olor etc.) (Andújar, 2009, p.26).

No usar nitrito puro, una cucharadita de nitrito puede ser mortal, este se une a la hemoglobina de la sangre formando metahemoglobina lo que imposibilita el transporte de oxígeno a los tejidos corporales produciendo cianosis o "enfermedad azul", estado que se alcanza con sólo un 10 % de hemoglobina conjugada con nitritos, la adición de nitritos a la carne mejorará el sabor, previene la intoxicación alimentaria por botulismo, ablanda la carne, y desarrollar el color rojo ampliamente conocido y asociado con carnes ahumadas. en el pasado se utilizó nitrato de potasio exclusivamente porque el nitrito de sodio no había sido descubierto todavía (GASTRONÓMICO, 2013 pág. 14).

1.2.12. Humo líquido

El humo líquido es un aromatizante líquido elaborado con humo de madera condensado y se usa para añadirle un sabor ahumado sin cocinarla, además sirve como sustituto del ahumado natural por esta libre de componentes carcinogénicos, como los hidrocarburos policíclicos del tipo del benzo- α -pireno (Andújar, 2009, p.32).

1.2.13. Ascorbatos

Los ascorbatos son antioxidantes muy reactivos que se usan como conservantes de los alimentos. El ascorbato de sodio se utiliza para prevenir el oscurecimiento de la fruta recién cortada, también para acelerar el desarrollo del color rojo de la carne y contribuir con el sabor, en combinación con nitritos (Andújar, 2009, p.30).

1.2.14. Polifosfatos

Dentro de estas propiedades están el aumento en retención de agua ya que incrementa el pH del músculo post-rigor, la mayoría de los fosfatos aumentan el pH de la carne alejándolo del punto isoeléctrico de las proteínas de la carne reduciendo las interacciones de las moléculas de las proteínas para cooperar a disociar el complejo actina- miosina formado en el rigor mortis, protegen la emulsión de los productos de los efectos en variaciones en temperatura, cocción y así mismo se vuelven muy valiosos en la producción de productos cárnicos bajos en sodio. Ambos efectos tienden a aflojar la red de proteínas miofibrilares que retiene el agua de la carne, ampliando el espacio en que esta agua está retenida y evitando la exudación (Andújar, 2009, p.29).

Es una mezcla de fosfato, cumpliendo varias funciones: elevan el pH del medio alejándose del punto isoeléctrico de las proteínas y eso logra que la proteína retenga más agua. son los más efectivos para incrementar la retención de agua de la masa de carne, ellos permiten la apertura de la estructura molecular de la proteína permitiendo que quede más agua atrapada en la “malla” que esta forma, lo que ayuda a reducir las mermas de peso a la hora de ahumar y cocinar los productos, en la producción de embutidos secos, la función más importante es cooperan a disociar el complejo actina miosina, la masa de carne comienza a ligar muy rápido, su utilización no es obligatoria, se puede lograr el mismo resultado mezclando más tiempo la masa cárnica, siempre controlando que la temperatura no supere los 4 -5°C (Velasco, 2019).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Planta de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur. El ensayo tuvo una duración de 120 días (4 meses).

2.2. Unidades experimentales

En la investigación se utilizó 8 Kilos de producto distribuido en 4 tratamientos con 4 repeticiones, la unidad experimental tuvo un peso de 500 gramos por cada tratamiento, dando un total de 16 unidades experimentales que permitió la evaluación de las variables en estudio.

2.3. Materiales, equipos e insumos

Para desarrollar el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

2.3.1. *Materias primas y materiales*

- Chuleta de cerdo.
- Aditivos.
- Especias.
- Fundas Ziploc.
- Paño de algodón.
- Bitácora de apuntes.
- Mascarilla.
- Botas.
- Mandil.
- Cofia.

2.3.2. Equipos de campo

- Refrigerador.
- Juego de cuchillos.
- Mesa de acero inoxidable.
- Balanza analítica.

2.3.3. Equipos de laboratorio

2.3.3.1. Equipos para pruebas microbiológicas

- Cajas Petri film.
- Estufa.
- Autoclave.
- Tubos de ensayo.
- Agua destilada
- Agitador magnético.
- Vasos de precipitación.
- Cuenta colonias.

2.3.3.2. Equipos para pruebas bromatológicas

- Equipo para determinación de grasa.
- Equipo para determinación de proteína.
- Estufa.
- Mufla.
- Crisoles.
- Reactivos.
- Balanza analítica.

2.3.3.3. Instalaciones:

- Laboratorios de la FCP
- Oficina.
- Sala de procesamiento.

2.4. Tratamientos y diseño experimental

Se estudió el efecto saborizante y antimicrobiano de cuatro tratamientos que consisten en el uso de diferentes niveles de sal (12, 13, 14 y 15 g) más la adición de 1.5 g de sal de cura, en el curado de chuletas maduras de cerdo para lo cual se aplicó un Diseño Completamente al Azar, mismo que cuenta con 4 tratamientos con 4 repeticiones (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = La media por observación.

α_i = Efecto del nivel 24, 26, 28 y 30 g/kg de sal.

ϵ_{ij} = Error experimental.

En vista de que la materia que se utilizó no presentó mayor variación, así como los ingredientes que formaron parte de las formulaciones, se empleó el diseño completamente al azar (DCA).

Tabla 2-2: Esquema del ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error experimental	12

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

2.5. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se aplicó a la presente investigación son:

2.5.1. Propiedades nutricionales:

- Contenido de humedad %
- Contenido de ceniza %
- Contenido de proteína %
- Contenido de grasa %

2.5.2. Valoración microbiológica

- *Escherichia Coli* UFC/g.
- *Salmonella* UFC/g.
- Hongos y levaduras UFC/g.

2.5.3. Pruebas organolépticas

- Color (puntos)
- Olor (puntos)
- Sabor (puntos)
- Apariencia (puntos)

2.5.4. Análisis económico

- Costos de producción (USD/kg).
- Costo/beneficio (C/B).

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Tabla 3-2: Esquema del experimento

Tratamientos, mezclas de sal más sal de cura (g)	Código	Repeticiones	T.U.E kg	Total, kg
Mezcla 1 (12+1.5 g)	T1	4	0.5	2
Mezcla 2 (13+1.5 g)	T2	4	0.5	2
Mezcla 3 (14+1.5 g)	T3	4	0.5	2
Mezcla 4 (15+1.5 g)	T4	4	0.5	2
Total, kg de carne de cerdo				8

TUE*: Tamaño de la unidad experimental

Realizado por: Sapatanga, Jessica. 2022

Para la determinación del punto de equilibrio en el curado de la chuleta madurada de cerdo se utilizó los siguientes métodos:

- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias de las medias.
- Separación de medias según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).
- Estadística descriptiva para las pruebas microbiológicas.
- Prueba de Rating Test (Wittig 1981) para las características sensoriales.

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Elaboración de chuleta madurada

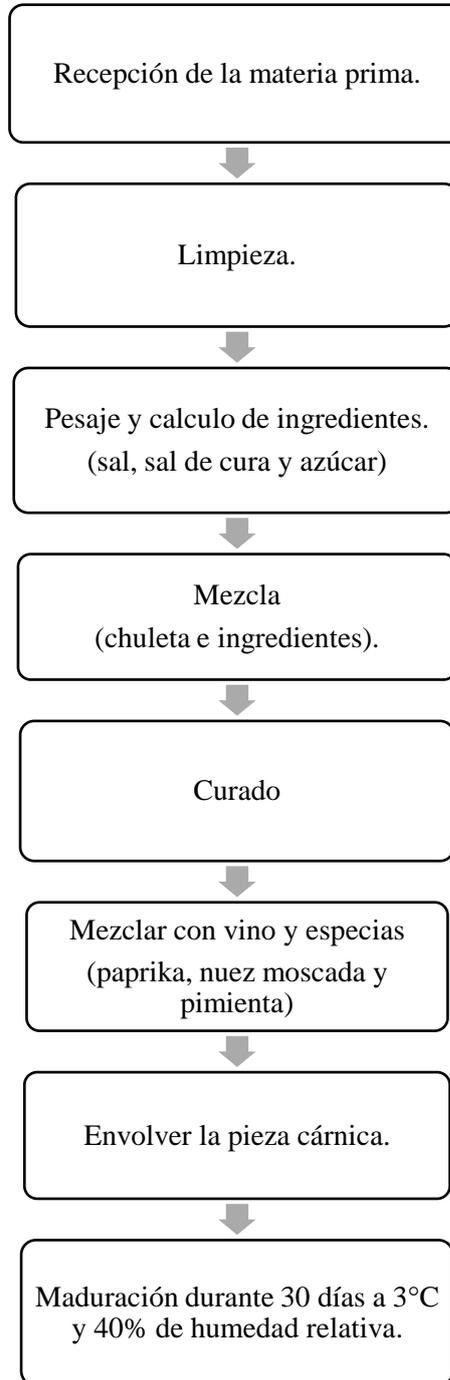


Gráfico 1-2. Diagrama de flujo elaboración de chuleta madurada

Realizado por: Sapatanga, Jessica. 2022

2.7.1.1. Limpieza

Se lavaron las piezas cárnicas y se eliminarán cartílagos, venas, arterias, restos grasos o membranas sobrantes que puedan estar presentes en las mismas.

2.7.1.2. Pesaje y cálculo de ingredientes

Se pesaron inicialmente la pieza cárnica con los valores establecidos para cada tratamiento. A continuación, se pesará y calcularán los ingredientes por kg de carne como la sal, sal de cura y azúcar.

2.7.1.3. Mezclado

En un recipiente se aplicó uniformemente los aditivos sobre todas las caras de la chuleta frotándola con fuerza durante 10 minutos.

2.7.1.4. Curado

Una vez incorporados todos los aditivos, se introdujo la chuleta en una bolsa tipo Ziploc. A continuación, se llevó al refrigerador por 1 día a una temperatura de 3 °C y con HR de 40%.

2.7.1.5. Mezcla con vino y especias

Trascurridas las 24 horas, se sumergió las chuletas en 30ml de vino blanco por cada unidad experimental. Se colocó las especias seleccionadas como la paprika, pimienta, nuez moscada en una bolsa para mezclarlas uniformemente, por último, se introdujo la carne para cubrirla completamente con los ingredientes.

2.7.1.6. Envolver la pieza cárnica

Se envolvió en gasas a las chuletas, ajustándolas y se procedió amarrar alrededor con hilo chillo.

2.7.1.7. Maduración

Se pesó por última vez las chuletas y posteriormente se las dejó en refrigeración a 3 °C durante 30 días con 40% de humedad relativa, hasta que perdió entre el 31% y 35% de su peso. Una vez

transcurrido este tiempo, se tomaron muestras para los análisis de laboratorio: bromatológicos, microbiológicos y sensoriales.

Tabla 1-2. Formulaciones experimentales para la elaboración de chuleta madurada de cerdo

Materia prima e ingredientes:	Niveles de sal más sal de cura (g)			
	500 g	500 g	500 g	500 g
Chuleta de cerdo.	500 g	500 g	500 g	500 g
Sal	12g	13g	14g	15g
Pimentón dulce.	5 g	5 g	5 g	5 g
Pimienta en polvo.	1.3 g	1.3 g	1.3 g	1.3 g
Nuez moscada.	1.3 g	1.3 g	1.3 g	1.3 g
Azúcar.	5 g	5 g	5 g	5 g
Vino blanco.	30 ml.	30 ml.	30 ml.	30 ml.
Sal de cura.	1.5 g	1.5 g	1.5 g	1.5 g

Realizado por: Sapatanga, Jessica. 2022

2.8. Metodología de evaluación

Los análisis de laboratorio se realizaron con el propósito de conocer los parámetros bromatológicos, microbiológicos y la valoración organoléptica de cada una de las muestras que fueron recolectadas luego de elaborar el producto.

2.8.1. Análisis bromatológico

Para realizar el control de los parámetros bromatológicos del producto terminado, se tomó muestras de 100 gramos y fueron enviadas al laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, para realizar los exámenes correspondientes; es decir de proteína, grasa, humedad, cenizas y fibra

2.8.1.1. Determinación de la humedad

En unos crisoles previamente tarados se pesaron la muestra de 1 a 2 gramos, utilizando la balanza analítica. Seguidamente se colocó los crisoles con las muestras identificadas en la estufa a 105 °C durante 8 horas. Luego de ese tiempo se sacaron los crisoles con la ayuda de pinzas, pasándolos de inmediato al desecador por el tiempo de 30 minutos, para luego proceder a realizar el pesaje en una balanza analítica (Moncayo, 2019 pág. 34)

Cálculos

$$\% \text{ Humedad} = x = \frac{A}{B} * 100$$

Donde:

A: Peso perdido por el calentamiento en gramos

B: Peso de la muestra en gramos

2.8.1.2. Determinación de la proteína

- Se pesaron de 1 a 2 gramos de muestra en papel aluminio, la muestra se introdujo en el balón de Kjeldahl. Luego se añadió 10 gramos de la mezcla catalizador y luego se adicionó 25 ml de ácido sulfúrico concentrado por los bordes del balón con sumo cuidado (Moncayo, 2019 pág. 34)
- Luego se colocó el balón Kjeldahl en la hornilla eléctrica para su ataque durante una hora aproximadamente. La finalización del ataque se observa por la aparición de una solución verde esmeralda limpia. Durante la hora de digestión, el balón de Kjeldahl se fue rotando periódicamente con la finalidad de que la combustión de la materia orgánica en la muestra sea homogénea (Moncayo, 2019 pág. 34)
- Posteriormente se dejó enfriar el producto así obtenido y se adicionó 200 ml de agua purificada y 100 ml de hidróxido de sodio al 50% y algunas granallas de zinc. Antes de iniciar el proceso de destilación, en un vaso Erlenmeyer se añadió 100 ml de ácido bórico (Moncayo, 2019 pág. 34)
- Se colocó el vaso Erlenmeyer en el terminal del equipo de destilación de modo que el terminal quede inmerso en la solución bórica (Moncayo, 2019 pág. 34)
- Finalmente se inició la destilación, hasta obtener un volumen aproximado de 200 ml de destilado en el vaso Erlenmeyer e interrumpa el proceso de destilación, Se adicionaron 3 gotas de indicador mixto y se tituló el contenido del vaso Erlenmeyer con ácido clorhídrico 0.1 N hasta lograr el cambio de color o el viraje de verde a rosa pálido y se anotó el volumen gastado del agente titulante (Moncayo, 2019 pág. 34)

Cálculo:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times N \times 14 \times F}{1000 \times W} * 100$$

Donde:

V: Volumen de HCl utilizado en la titulación

N: Normalidad del HCl

14: Equivalente-gramo del nitrógeno

W: peso de la muestra

F: Factor proteico

2.8.1.3. Determinación de la grasa

- Primeramente, se pesó de 1 a 2 gramos de muestra en papel aluminio, luego la muestra se colocó en la cámara de extracción. Se pesó el balón vacío en el cual posteriormente se depositó la grasa, y se anotó el peso. Se fijó el balón a la parte inferior del soxhlet en forma segura, con la finalidad de evitar la fuga del éter etílico, que es muy volátil y puede producir intoxicación a la persona que está realizando el análisis (Moncayo, 2019 pág. 35).
- Por la parte superior del soxhlet se vertió el éter etílico hasta que por diferencia de presión baja a través del cuello del soxhlet al balón, luego se añadió éter etílico hasta cubrir el paquete. Se fijó bien el soxhlet a la parte inferior del refrigerante (Moncayo, 2019 pág. 35).
- Posteriormente se dio inicio la extracción durante cuatro horas, evitando todo tipo de fuego tal como mechero, cigarrillo encendedor, etc. Por esta razón se utilizó hornillas eléctricas debido a que el éter etílico es altamente inflamable. Se controló que el flujo de agua en el refrigerante no se interrumpa, si esto ocurriese, se detiene la extracción hasta que se regule el flujo adecuado de agua (Moncayo, 2019 pág. 35).
- Después de las cuatro horas de extracción se recuperó el solvente a medida que se condensa en la cámara de extracción, el paquete de la muestra se guardó para su posterior análisis de fibra. Es necesario evitar que la grasa depositada en el balón se quemara, se dejó enfriar el balón que contiene la grasa para luego colocarlo en la estufa durante una hora, con la finalidad de que el éter etílico se evapore completamente y solo se tenga grasa (Moncayo, 2019 pág. 35).
- Después de una hora en la estufa, se dejó enfriar a temperatura ambiente, seguidamente se pesará el balón conteniendo la grasa y se registró el peso (Moncayo, 2019 pág. 35).

Cálculo:

$$\% \text{Grasa} = \frac{BG - B}{W} * 100$$

Donde:

B: Peso del balón vacío

BG: Peso del balón más la grasa

W: Peso de la muestra

2.8.1.4. Determinación de cenizas

- Primeramente, se pesó de 1 a 2 gramos en un crisol previamente tarado y deshumedecido. El crisol y su contenido se calcinaron, primero sobre una llama baja, evitando en lo posible la formación de hollín, hasta que se carbonice y luego en un horno de mufla a 560 °C (Moncayo, 2019 pág. 36).
- Posteriormente se aseguró de que la ceniza sea de color blanca o parda. Previamente al cumplirse los primeros 30 minutos de calcinación se sacó el crisol y se dejó enfriar con el disgregador para posteriormente romper las partículas incineradas en forma uniforme y cuidadosamente se introdujo nuevamente el crisol en la mufla para completar la calcinación durante el tiempo antes mencionado (Moncayo, 2019 pág. 36).
- Trascurrido el tiempo requerido, se sacó el crisol y se dejó enfriar a temperatura ambiente en un desecador y luego se pesó (Moncayo, 2019 pág. 36).

Cálculos:

$$\% \text{Ceniza} = \frac{CC - C}{W} * 100\%$$

Donde:

CC: Peso del crisol más la ceniza

C: Peso del crisol vacío

W: Peso de la muestra

2.8.2. Análisis microbiológico

Para los análisis microbiológicos, de igual manera se tomaron muestras de 100 g de cada unidad experimental, luego de su identificación fueron llevadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para determinar la carga microbiológica presente en base al método de recuento rápido, empleándose para ello placas Petri film, los valores fueron expresados en UFC/g (Moncayo, 2019 pág. 37).

2.8.2.1. Siembra

- Inicialmente se esterilizó en una autoclave todos los materiales que iban a ser utilizados durante el proceso de siembra y que entrarían en contacto con las muestras para evitar cualquier tipo de contaminación (Moncayo, 2019 pág. 37).
- Se identificaron y prepararon las muestras de cada tratamiento a fin de evitar cualquier tipo de confusión (Moncayo, 2019 pág. 37).
- El factor de dilución fue de 10^{-5} y se ejecutó en tres tubos de ensayo con 9 ml de agua destilada cada uno, esto por cada tratamiento es decir se emplearon quince tubos de ensayo para preparar las diluciones (Moncayo, 2019 pág. 37).
- De manera ordenada se procedió a realizar las diluciones añadiendo 1 g de muestra en el tubo de ensayo inicial 10^{-1} y se lo sometió a un proceso de homogenizado con la ayuda de un agitador de tubos de ensayo durante 1 minuto, luego se realizó el mismo procedimiento hasta llegar a la dilución 10^{-5} (Moncayo, 2019 pág. 37).
- Se colocaron las diferentes Placas Petrifilm (*E. Coli*, *Salmonella*, Hongos y Levaduras) en una superficie plana y nivelada, se levantó la película superior y con la ayuda de una pipeta estéril perpendicular a la placa, se colocará 1 ml de cada una de las diluciones en el centro de cada placa Petri film, este proceso se lo realizó para cada tratamiento utilizando siempre una pipeta estéril (Moncayo, 2019 pág. 37).
- Se dejó caer la película superior sobre la muestra, cuidando que no se formaran burbujas y se colocó suavemente el dispersor plástico por el lado liso sobre la lámina superior, cubriendo el inóculo (Moncayo, 2019 pág. 37).

2.8.2.2. *Incubación y conteo*

Se incubaron las placas boca arriba a 35°C +/-2°C durante 24 horas. Posteriormente se realizó el recuento de unidades formadoras de colonia y se procedió a dar el reporte en (UFC/g) unidades formadoras de colonias por gramo teniendo en cuenta el factor de dilución (Moncayo, 2019 pág. 38).

2.8.2.3. *Análisis organoléptico*

(Moncayo, 2019 pág. 38) Menciona que para estimar la valoración organoléptica del producto terminado se efectuaron pruebas paramétricas en función de la prueba de respuesta subjetiva de Wittig (2001), la cual está determinada en la escala que se expone en la Tabla 2-2:

La calificación se realizó mediante pruebas subjetivas, con paneles de personas que fueron seleccionadas al azar entre estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Los valores arrojados fueron determinados en porcentaje para cada característica organoléptica. Adicionalmente a las pruebas organolépticas del producto se incluyó una prueba de aceptabilidad con la cual se pudo tener una idea global sobre la aceptación para cada tratamiento (Moncayo, 2019 pág. 38).

El panel de catadores tuvo que cumplir las siguientes condiciones:

- Estricta individualidad entre panelistas para que no exista influencia entre la toma de decisiones (Moncayo, 2019 pág. 38).
- Estar en ayunas (Moncayo, 2019 pág. 38).
- Disponer a la mano de agua o cualquier bebida para equiparar el sabor (Moncayo, 2019 pág. 38).

Para la obtención de los resultados organolépticos, se propuso los siguientes parámetros cómo se señala en la Tabla 2-2:

Tabla 2-2: Evaluación de las características organolépticas sobre la calidad del producto

Descripción	Valoración (Puntos)
Me gusta mucho	4.1-5
Me gusta	3.1-4
No me gusta ni me disgusta	2.1-3
Me disgusta	1.1-2
Me disgusta mucho	1

Realizado por: Sapatanga, Jessica. 2022.

2.8.3. Análisis económico

El costo de producción se determinó sumando todos los gastos generados en la producción de la chuleta madurada de cerdo y divididos para la cantidad total obtenida en cada uno de los tratamientos. El beneficio/costo, se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos realizados (Moncayo, 2019 pág. 39).

2.8.4. Programa sanitario

Antes de la elaboración del producto se realizó una limpieza exhaustiva de todas las instalaciones, equipos y materiales que intervinieron en el proceso de elaboración de la chuleta madurada de cerdo, con cloro y con detergentes especializados.

Esta limpieza se realizó permanentemente 24horas antes de la elaboración de cada lote de producción (que corresponden a las diferentes repeticiones de los tratamientos experimentales), con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar cualquier tipo de contaminación en el producto elaborado (Moncayo, 2019 pág. 39).

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Índices productivos de las mermas de peso en chuletas maduradas de cerdo

Los resultados de las pérdidas y rendimiento se reportan en la tabla 1-3, los mismos que se analizan a continuación:

Tabla 1-3: Composición de pérdidas de peso de la chuleta madurada de cerdo con diferentes niveles de sal más sal de cura.

Parámetros	Niveles de sal + sal de cura (g)				EE	Prob.	CV
	(12 + 1.5 g)	(13 + 1.5 g)	(14 + 1.5 g)	(15+ 1.5 g)			
Pérdidas de peso, %	31,17 a	35,39 a	32,98 a	34,95 a	1,85	0,3853	10,99
Rendimiento, %	68,83 a	64,61 a	67,02 a	65,05 a	1,85	0,3853	5,57

Prob. > 0.05 no existen diferencias significativas

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

FUENTE: INFOSTAT, (2022).

3.1.1. Pérdidas de peso %

Las pérdidas de peso no registraron diferencias estadísticas significativas (Prob> 0.05) por efecto de los diferentes niveles de sal usados, por cuanto se registraron una reducción de peso entre 31,17 a 35,95% cuando se utilizaron los niveles entre 12 y 13 g de sal, que son los casos extremos, las chuletas se conservaron a 3°C y con humedad relativa de 40% durante 30 días (Tabla 1-3). Comparando con (Etal, 2020) Indica que, en la elaboración de bondiola por el método de equilibrio, usando ingredientes (azúcar 16 g, antioxidante 3 g, sal 30 g + pimentón y especias por kg) durante 44 días a 15°C con humedad de 60%, presentó una pérdida del 30%. A pesar de que son diferentes productos, sin embargo, se puede notar que las pérdidas de peso son superiores en el presente trabajo debido a que hubo influencia de la temperatura y % de humedad relativa que fueron más bajas (3°C y 40% de humedad relativa) que los parámetros utilizados en la bondiola.

3.1.2. Rendimiento, %

Los rendimientos de las chuletas no registraron diferencias estadísticas significativas (Prob> 0.05) por efecto de los niveles de sal usados, debido a que se registraron rendimientos entre 64,61 a

68,83% con 12 y 13 g de sal durante 30 días a 3°C y con humedad relativa de 40%, resultados que al comparar con (Etal, 2020) , quien indica que, en la elaboración de jamón crudo por el método de equilibrio, usando ingredientes (azúcar 16 g, antioxidante 3 g, sal 30 g + pimentón y especias por kg) durante 35 días a 15°C con humedad relativa de 75%, presentó un rendimiento de 62 %, denotando que en el presente trabajo los rendimientos alcanzados son mayores, ya que además menciona que el rendimiento depende del peso inicial y el tiempo de maduración del producto lo que puede deberse a lo señalado por (Turan, 2015), que indica que cuando se aplica sal a la superficie de la carne de cerdo, las células que contienen líquido en su interior tratan de contrarrestar y equilibrar los niveles de sal manteniendo humedad dentro de la pared celular.

3.1.3. Análisis bromatológico

Los resultados bromatológicos arrojados dentro de esta investigación en la utilización de sal y sal de cura en la elaboración de chuleta madurada de cerdo se reportan en la Tabla 2-3, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 2-3: Composición bromatológica de la chuleta madurada de cerdo con diferentes niveles de sal más sal de cura

Parámetros	Niveles de sal + sal de cura				EE	Prob.	CV
	(12 +1.5 g)	(13+1.5 g)	(14+1.5 g)	(15+1.5 g)			
Humedad, %	31,17 a	35,39 a	32,98 a	34,95 a	1,85	0,3853	10,98
Proteína, %	24,36 a	25,16 a	21,89 a	22,86 a	1,72	0,5541	14,63
Grasa, %	2,56 a	2,10 a	2,59 a	3,49 a	0,16	0,3529	19,95
Ceniza, %	1,04 ab	1,44 a	0,92 ab	0,75 b	0,07	0,0368	14,16

Prob. > 0.05 no existen diferencias significativas

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

FUENTE: INFOSTAT, (2022)

3.1.3.1. Contenido de humedad

Los diferentes niveles de sal utilizados no afectaron estadísticamente (Prob> 0.05), el contenido de humedad de las chuletas maduras, debido a que los valores observados variaron entre 31,17 y 35, 39% cuando se utilizó 12 y 13 g de sal, que son los resultados opuestos, posiblemente esto se deba a que las condiciones de almacenamiento durante el periodo de maduración (30 días), fueron similares para todos los tratamientos con temperaturas de 3°C y 40% de humedad relativa. Estableciendo posiblemente que el contenido de humedad depende del tiempo de maduración y

no de la cantidad de sal usada; resultados que contradicen lo señalado por (Hotchkiss, y otros, 1995) en su libro “Ciencia de los alimentos, que menciona que la sal favorece la eliminación de humedad al disminuir el punto isoeléctrico de las proteínas y al aumentar la fuerza iónica en carnes magras, favoreciendo el intercambio de iones a través de ósmosis.

3.1.3.2. Contenido de proteína

Las chuletas maduradas de cerdo presentaron contenidos de proteína que no son estadísticamente diferentes ($\text{Prob} > 0.05$), por efecto de los niveles usados de sal, debido a que valores determinados se encuentran entre 21,89 y 25,16 %, cuando se utilizó 13 y 15 g de sal respectivamente, resultados que posiblemente se deban a que al incrementar sal, el contenido de proteína no varía, por el contrario se incrementa es el contenido de minerales, observándose que los resultados obtenidos del contenido proteico son mayores a otras investigaciones ya que en el proceso de maduración al haber una pérdida de humedad el contenido de nutrientes se concentra, ya que (Osborne y Voogt, 2001) menciona, que en la carne fresca de cerdo el contenido proteico es del 20% de proteína mientras que, además estos valores determinados se encuentran por encima de la Norma INEN 1343 (2010), donde se indican que el límite mínimo requerido es del 14% de proteína para productos cárnicos curados- madurados.

3.1.3.3. Contenido de grasa

Con respecto al contenido de grasa de la chuleta madurada no se registraron diferencias estadísticas significativas ($\text{Prob} > 0.05$), por efecto de los niveles de sal, por cuanto los valores encontrados estuvieron entre 2,10 a 3,49% que corresponden al empleo de 13 y 15 g de sal respectivamente, por lo que puede indicarse que las cantidades usadas de sal no afectaron el contenido de grasa de este tipo de carne (chuleta madurada); valores que son superiores con respecto a los determinados por (Gómez, 2020), quien al estudiar el efecto de la materia prima y el proceso de secado-maduración sobre la calidad del jamón, encontrando valores que oscilan entre 1.09 y 1.47 %, en cambio que los presentes resultados son inferiores con respecto al trabajo de (Ventanas, 2006) ,quien evaluó el jamón de cerdo ibérico en un periodo de maduración 30 días determino que este contenía de 4.04 a 5.23 % de grasa, estos resultados obtenidos y citados cumplen con los requisitos señalados en la norma INEN 1343 (2010) donde se reporta que el límite máximo permitido es de 25 % de grasa.

3.1.3.4. Contenido de ceniza

Los contenidos de ceniza de las chuletas de cerdo elaboradas con diferentes niveles de sal presentaron diferencias significativas ($Prob < 0.05$), estableciéndose que al utilizar en la formulación 13 g de sal el contenido de ceniza fue 1,44 % a diferencia que cuando se utilizó 15g de sal el contenido de cenizas se redujo a 0,75 %, resultados que guardan relación con el reporte de (Escobar, 1973) quien, menciona en su libro “Tecnología practica de la carne” que el contenido de cenizas en la carne fresca de cerdo es del 0,8 a 1.8%, en el mismo sentido los resultados alcanzados se encuentran dentro de los requisitos indicados en la norma INEN 1343 (2010) donde se señala que el límite máximo de cenizas es del 4% para productos cárnicos curados- madurados.

3.2. Análisis microbiológico

Los resultados de los análisis microbiológicos se reportan en la tabla 3-3, los mismos que se analizan a continuación:

Tabla 3-3: Análisis microbiológico de la chuleta madurada de cerdo

Niveles de sal + sal de cura (g)	<i>E-Coli</i> , UFC/g	Hongos y levaduras, UFC/g	<i>Salmonella</i> , UFC/g
(12 + 1.5 g)	Ausencia	1	Ausencia
(13 + 1.5 g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
(14 + 1.5 g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia
(15 + 1.5 g)	Ausencia	1	Ausencia

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

Con respecto a los análisis microbiológicos como se visualiza en la Tabla 3-3 los resultados obtenidos indican ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella* y con respecto a los hongos y levaduras se determinó en la chuletas elaboradas con 12 y 15 g de sal una cantidad ínfima de una UFC/g, resultados que permiten confirmar lo señalado (Zogbi, y otros, 2022), en que el cloruro de sodio (sal común) genera en el producto cárnico una acción antimicrobiana y/o bacteriostática al disminuir la actividad de agua (a_w) del producto.

3.3. Análisis organoléptico

La valoración de las características organolépticas de la chuleta madurada de cerdo se ajustó al test de respuesta subjetiva, en el cual se utiliza la sensación emocional que experimenta el juez

en la evaluación espontánea del producto, y da su preferencia en ausencia completa de influencia externa y de entrenamiento. Al emplear este test permite verificar los factores psicológicos que influyen sobre la preferencia y aceptación de un producto. Generalmente este tipo de prueba puede ser administrado en laboratorio con paneles que no requieren entrenamiento, a diferencia de los test de respuesta objetiva que sí usan jueces entrenados (Witting, 2001 pág. 40).

Tabla 4-3: Valoración sensorial del punto de equilibrio de la chuleta madurada de cerdo elaborada con diferentes mezclas de sal más sal de cura

Parámetros	Niveles de sal + sal de cura g				EE	Prob.	CV
	(12 + 1.5 g)	(13 + 1.5 g)	(14 + 1.5 g)	(15 + 1.5 g)			
Color, puntos	3,58 a	3,50 a	3,15 a	3,55 a	0,15	0,2129	8,74
Olor, puntos	3,25 a	3,43 a	3,28 a	3,53 a	0,11	0,3140	6,71
Sabor, puntos	3,15 a	3,10 a	3,25 a	3,53 a	0,18	0,3756	10,96
Apariencia, puntos	3,60 a	3,48 a	3,15 a	3,70 a	0,25	0,4593	14,31

Prob. > 0.05 no existen diferencias significativas

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

3.3.1. Color

Con respecto al color no presentaron diferencias estadísticas significativas (Prob > 0.05) por efecto de los niveles de sal con valores de 3,15 a 3,58 sobre 5 puntos con 12 y 14 g de sal, lo que significa que el uso de sal más sal de cura no influyó en el color de las chuletas, esto se corrobora, al comparar con la escala hedónica de valoración, en donde los jueces le dieron una calificación de me gusta a las chuletas de todos los tratamientos, ya que (Etal, 2020) menciona que durante el proceso de secado y maduración, el color tendrá un desarrollo por las funciones del nitrito y la sal proporcionando el color rojizo característico de la carne, la cual es aceptable para los consumidores en el producto final, mientras que (Dominguez, 2020 pág. 153) indica que el uso de nitratos y nitritos en productos curados favorece el desarrollo, intensidad y estabilidad del color, concordando con el criterio de Mira J (1998) citado por (Lema, 2019 pág. 35) quien manifiesta que el factor preponderante para definir la calidad y el valor comercial es el color de los productos cárnicos.

3.3.2. Olor

El olor de las chuletas maduras de cerdo elaboradas con diferentes niveles de sal, no presentaron diferencias estadísticas (Prob > 0.05) por cuanto se asignaron calificaciones entre 3,25 y 3,53 puntos sobre 5 puntos de referencia, lo que corresponde a la utilización de 12 y 15 g de sal teniendo una valoración de todos de me gusta mucho, resultados que confirman que la adición

de sal más sal de cura no afecta el olor de las chuletas maduradas debiéndose posiblemente más a las especias utilizadas en la elaboración como son paprika, nuez moscada, pimienta, los que proporcionaron el olor característico al producto, concordando con (Etal, 2020) quien menciona que, en la elaboración de panceta salada, utilizando ingredientes, como clavo de olor, ajo y pimienta, el producto presentó un olor agradable por la adición de estas especias que se concentraron durante el proceso de maduración.

3.3.3. Sabor

El sabor de las chuletas maduradas no registraron diferencias estadísticas ($Prob > 0.05$) por efecto de los niveles de sal utilizados, recibiendo todos una valoración de me gusta ya que se registraron calificaciones entre 3,10 a 3,53 puntos sobre 5, cuando se utilizaron 13 y 15 g de sal respectivamente; valoraciones que pueden deberse a lo señalado por (Salcosta.com, 2022) donde se indica que La sal es un producto recurrente en la industria cárnica por su conocida función como saborizante, además que reduce el contenido de agua en carnes y embutidos ayudando así a inhibir o detener la aparición de bacterias; en el mismo sentido (Etal, 2020) menciona que en la elaboración de bondiola (producto cárnico madurado), usando ingredientes como azúcar, sal, pimentón y especias que son las que potencian el sabor del producto durante el proceso de maduración, mientras (Hebbel, 1984 pág. 15) menciona que la sal en el curado en seco se puede utilizar hasta un 30% en carnes normales de vacuno o cerdo, lo cual desarrollará el sabor con el fin de obtener un producto más atractivo para el consumidor.

3.3.4. Apariencia

La apariencia de las chuletas maduradas, no presentaron diferencias estadísticas ($Prob > 0.05$) por efecto de los niveles de sal empleados; por cuanto las calificaciones asignadas estuvieron entre 3,15 y 3,70 sobre 5 puntos con el empleo de 14 y 15 g de sal (en su orden), que equivale a una valoración de “me gusta”, lo que demuestra que el proceso de maduración con sales común y de curación no afectaron en la apariencia de la carne, lo que puede deberse a lo indicado por (Etal, 2020) quien menciona que en la elaboración de bondiola el uso de sal ayuda a la apariencia final del producto lo que es corroborado por (SalRoche.com, 2022) donde se menciona que la sal interactúa con otros componentes de los alimentos favoreciendo el mezclado y la unión de la carne con los aditivos y especias del producto cárnico, evitando el exudado de grasa y la pérdida de agua por lo que su apariencia del producto final no se ve afectada.

Tabla 5-3: Evaluación económica de la chuleta curada- madurada de cerdo con diferentes niveles de sal

ANÁLISIS BENEFICIO / COSTO							
DETALLE	Cantidad	COSTO /Kg	Costo total, dólares	NIVELES DE SAL + SAL DE CURA			
				(12+ 1.5 g)	(13 + 1.5 g)	(14 + 1.5 g)	(15 + 1.5 g)
Carne de cerdo, kg	8	5,72	45,76	11,44	11,44	11,44	11,44
Paprika, kg	0,08	25	2	0,50	0,50	0,50	0,50
pimienta, kg	0,0208	18,18	0,38	0,09	0,09	0,09	0,09
Nuez moscada, kg	0,0208	66,66	1,39	0,35	0,35	0,35	0,35
Sal, kg	0,216	0,76	0,16	0,036	0,040	0,043	0,046
Sal de cura, kg	0,024	40,00	0,96	0,24	0,24	0,24	0,24
azúcar, kg	0,08	0,50	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Vino blanco, L	0,24	3,50	0,84	0,21	0,21	0,21	0,21
Hilo		2,00	2,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Bandas		5,00	5,00	1,25	1,25	1,25	1,25
Fundas ziploc		4,45	4,45	1,11	1,11	1,11	1,11
TOTAL, EGRESOS			62,98	15,74	15,74	15,74	15,75
Cantidad de chuleta obtenido, Kg				1,24	1,28	1,29	1,27
Costo de producción dólares/kg de chuleta madurada				12,69	12,30	12,20	12,40
Precio de venta, dólares/kg de chuleta madurada				15,00	15,00	15,00	15,00
TOTAL, INGRESOS				18,60	19,20	19,35	19,05
Beneficio / costo en dólares				1,18	1,22	1,23	1,21

Realizado por: Sapatanga, Jessica, 2022.

3.4. Análisis económico

Al realizar el análisis económico de la chuleta madurada de cerdo con diferentes niveles de sal se determinó que, al emplear 12 g de sal, el costo por kg de chuleta fue de 12,69 dólares/Kg de chuleta, en cambio cuando se utilizó 13 y 14 g de sal, los costos de producción se redujeron entre 12,30 y 12,20 dólares respectivamente, por lo que se establece que resultaría mejor elaborar chuleta madurada de cerdo empleando 14 g de sal.

De acuerdo con el indicador beneficio/costo se mantiene que al utilizar 14 g de sal en la elaboración de chuleta se obtendría la mayor rentabilidad económica, alcanzando un B/C de 1,23 que representa que por cada dólar que se invierte se obtendrá una utilidad de 23 centavos de dólar a diferencia que cuando se utiliza 12 gramos de sal es de 1,18 centavos, resultados que demuestran que la actividad al elaborar chuleta madurada permite generar un valor agregado que superaría a la actividad económica si el capital invertido se pusiera a plazo fijo.

CONCLUSIONES

- La utilización de sal más sal de cura como conservante en la elaboración de chuleta madurada de cerdo no altero el punto de equilibrio, así como la pérdida de peso y rendimientos, registrándose respuestas de 33,62 y 66,37 % (respectivamente, en promedio).
- La chuleta madurada de cerdo contiene 33,72% de humedad, 23,56 % de proteína, 2,68% de grasa y 1,03 % de ceniza no viéndose afectados estadísticamente estos contenidos por efecto de los niveles de sal empleados, teniendo todos los tratamientos una aceptación de me gusta de acuerdo con el análisis sensorial.
- Los niveles de sal empleados tuvieron una acción microbiológica bacteriana por cuanto no se registró presencia de hongos y levaduras, *Salmonella* y *Escherichia coli*.
- El beneficio/ costo obtenido de los 4 tratamientos fluctuó de 1,18 a 1,23 dólares.

RECOMENDACIONES

- Elaborar chuleta madurada utilizando cualquiera de los tratamientos estudiados entre sal más sal de cura porque se mantienen excelentes niveles del contenido de proteína, grasa, humedad y ceniza.
- Según el análisis sensorial, se puede utilizar todos los tratamientos porque se ubicaron dentro de la escala hedónica con la valoración de me gusta.
- Emplear diferentes condimentos que permitan mejorar la aceptación sensorial de la chuleta madurada de cerdo, de una aceptación registrada de me gusta a me gusta mucho

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, JENNIFER. CEPAL. *CEPAL*. [En línea] 2017. [Citado el: 18 de Marzo de 2022.] 2017. Disponible en: [file:///C:/Users/User/Downloads/S1700276_es%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/S1700276_es%20(1).pdf).

ANDÚJAR, GUSTAVO. *EL CURADO DE LA CARNE*. Cuba : Universitaria (Cuba), 2009, 1998. 978-959-16-1063-8.

ANTÓN, ALMUDENA Y JESÚS , LIZASO. FUNDACIÓN IBÉRICA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA. *FUNDACIÓN IBÉRICA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA*. [En línea] 2010. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46280964/13181019_nitritos_nitratos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666121203&Signature=H8mBPVGCvY752CUTM0C6aNWhi4u3BcZZTrvN6xbw92ZY8CLkkB-A7IYkMYTWuYSOzcbzUSJ1aQpO5mzwrDZuu4Ciz-0WIUP7Cc8VAd6qeNJE5E7a14bCgIDF0x4Gvrn4g.

ARNAU, J. Ciap. *Ciap*. [En línea] 1993. [Citado el: 12 de 10 de 2022.] 1993. Disponible: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/El%20jamon%20curado%20aspectos%20tecnologicos%20microbiologicos%20y%20bioquimicos.pdf#page=16>.

ASPE. ASPE. *ASPE*. [En línea] 2016. [Citado el: 2 de 03 de 2022.] 2016. Disponible en: <https://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/censo>.

CUÑAT, JOSE. Valencia Gastronomica. *Valencia Gastronomica*. [En línea] 8 de Marzo de 2016. [Citado el: 18 de Marzo de 2022.] Disponible en: <https://valenciagastronomica.com/maduracion-de-la-carne-un-proceso-desconocido-para-los-usuarios/>.

DOMINGUEZ. EFECTOS DE LA MATERIA PRIMA Y EL. *riunet*. [En línea] 11 de 2020. [Citado el: 11 de octubre de 2022.] Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/160042>.

EAG. Charcuteria artesanal. 2017.

EDUCACIÓN, MINISTERIO DE. Ministerio de Educación. *Ministerio de Educación*. [En línea] 08 de 12 de 2022. [Citado el: 8 de 12 de 2022.] Disponible en: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fecuador.vvob.org%2Fsites%2Fecuador%2Ffiles%2Fanexo_1_muestra_de_llenado_de_fichas.doc%23%3A~%3Atext%3DLa%2520t%25C3%25A9cnica%2520de%2520salaz%25C3%25B3n%2520es%2CCubrir%2520un%2520producto%2.

ECUADOR, Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2016). INEN NTE 1338 Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Quito. [16 de diciembre del 2018] Disponible en: <http://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/>

ELPALADAR. el paladar. *el paladar*. [En línea] 11 de 05 de 2020. [Citado el: 8 de 12 de 2022.] Disponible en: <https://www.elpaladar.es/es/blog/que-es-la-papada-de-cerdo>.

ESCALERA, ANAYA. CLASIFICACIÓN DE CARNE DE CERDO POR ATRIBUTOS DE CALIDAD A PARTIR DE . 2016.

ESCOBAR, JAIME ESAIN. Tecnología practica de la carne. *Tecnología practica de la carne*. Zaragoza : Heinz Weinling, 1973.

ETAL. Etal. *Etal*. [En línea] 26 de 06 de 2020. [Citado el: 26 de 10 de 2022.] Disponible en: [file:///C:/Users/amali/Downloads/Panceta%20salada%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/amali/Downloads/Panceta%20salada%20(3).pdf).

FAO. FAO. *FAO*. [En línea] 2015. [Citado el: 18 de Marzo de 2022.] 2015. Disponible en: https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html.

FERNÁNDEZ, Mercè. Consumer. *Consumer*. [En línea] 07 de 06 de 2007. [Citado el: 8 de 10 de 2022.] Disponible en: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/nitritos-en-carne-curada.html>.

FIERRO, DIEGO. Dspace. *Dspace*. [En línea] 2009. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/839/1/27T0135.pdf>.

GARCÍA, C.E.R., BOLOGNESI, V.J. & SHIMOKOMAKI, M. 2013. ResearchGate. *ResearchGate*. [En línea] Junio de 2013. [Citado el: 16 de mayo de 2022.] Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/986290/document.pdf>. 31, 139-150. DOI: 10.5380/cep.v31i1.32715.

GASTRONÓMICO, ESCUELA DE ARTE. Docplayer. *Docplayer*. [En línea] 2013. [Citado el: 05 de 12 de 2022.] 2013. Disponible en: <https://docplayer.es/amp/205471991-Curso-de-charcuteria-artesanal-el-arte-de-la-carne-curada.html>.

GÓMEZ, JESÚS DOMÍNGUEZ. *riunet. riunet.* [En línea] noviembre de 2020. [Citado el: 24 de mayo de 2022.] 2020. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/160042/Dom%C3%ADnguez%20-%20Efectos%20de%20la%20materia%20prima%20y%20el%20proceso%20secado-maduraci%C3%B3n%20sobre%20la%20calidad%20del%20jam%C3%B3n....pdf?sequence=4>.

GONZÁLEZ. *Scielo. Scielo.* [En línea] 2014. [Citado el: 14 de Marzo de 2022.] 2014 Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042014000300005.

GOUVÊA, A.A.L., OLIVEIRA, R.L., LEÃO, A.G., BEZERRA, L.R., ASSIS, D.Y.C., ALBUQUERQUE, I.R.R., PELLEGRINI, C.B. & ROCHA, T.C. *Wiley online library. Wiley online library.* [En línea] 04 de septiembre de 2016. [Citado el: 16 de mayo de 2022.] 2016. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.8022>. 97, 2147-2153. DOI: 10.1002/jsfa.8022.

GUERRA. *Universidad Nacional Federico Villareal. Universidad Nacional Federico Villareal.* [En línea] 2019. [Citado el: 13 de 4 de 2022.] 2019. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3828/UNFV_Guerra_Hidalgo_Mayori_Carla_T%C3%ADtulo_Profesional_2019.pdf?sequence=1.

HEBBEL, HENNANN SCHMIDT. *iestpcabana. iestpcabana.* [En línea] 07 de 1984. [Citado el: 17 de 10 de 2022.] 1984 Disponible en: <https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/TECNOLOGIA-DE-CARNES-Y-DERIVADOS.pdf>.

HOTCHKISS, JOSEPH Y POTTER, NORMAN. *Ciencia de los alimentos. [aut. libro] Norman Potter y Joseph Hotchkiss. Ciencia de los alimentos. Zaragoza : Aspen publishers, 1995.*

JIMÉNEZ, ROBERTO, Y OTROS. *veterinariadigital. veterinariadigital.* [En línea] 22 de 01 de 2013. [Citado el: 8 de 12 de 2022.] 2013 Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/calidad-de-la-carne-de-cerdo-y-su-valor-nutricional/>.

LEMA. *dspace epoch. dspace epoch.* [En línea] 2019. [Citado el: 12 de 10 de 2022.] 2019 Disponible en: <https://dspace.epoch.ec>

LEÓN. @Limentech. @Limentech. [En línea] 20 de Junio de 2017. [Citado el: 14 de Marzo de 2022.] 2017: Disponible en: https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/ALIMEN/article/view/2969/1594.

LI, CHUMBAO, Y OTROS. semanticscholar. *semanticscholar*. [En línea] 24 de 09 de 2011. [Citado el: 12 de 10 de 2022.]2011. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-tumbling-time-and-cooking-temperature-on-Li-Szczepaniak/47ecfc0a361d22773a6739dc4e12198e23d0c98d>.

MONCAYO. dspace epoch. *dspace epoch*. [En línea] 2019. [Citado el: 12 de 10 de 2022.] 2019 Disponible en: <27T0415.pdf> (epoch.edu.ec)

ORNO. Mejora de la calidad de la carne porcina. España : s.n., 2016.

RUIZ. TESIS UNAM. *TESIS UNAM*. [En línea] 2016. [Citado el: 13 de Marzo de 2022.] 2016. Disponible en: https://tesisunam.dgb.unam.mx/F/FHEQT3BJEU7IY9SI8N24ITFQU84JXY322JVI38QYNFDUCR1F2-35312?func=full-set-set&set_number=975288&set_entry=000004&format=999.

RUIZ. dspace.epoch.2002.Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/952/1/27T012.pdf>. [En línea] Noviembre de 2002. [Citado el: 4 de Abril de 2022.]

SALCOSTA.COM Sal costa. *Sal ccosta*. [En línea] 2022. Disponible en: http://www.salcosta.com/ver_de_interes.php?s=de_interes&scroll=v&id=46#:~:text=SAL%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20C%3%81RNICA%20La%20sal%20es,a%20inhibir%20o%20detener%20la%20aparici%C3%B3n%20de%20bacterias..

SALROCHE.COM sal roche. *sal roche*. [En línea] 2022. Disponible en: <https://salroche.com/blogs/news/funciones-de-la-sal-en-los-alimentos>.

SALVIANO, A.T.M., MOREIRA, R.T., CARVALHO, R.J., ISHIHARA, Y.M. & MADRUGA, M.S. Biblioteke virtual. *Biblioteke virtual*. [En línea] 2015. [Citado el: 16 de mayo de 2022.] Disponible en: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02->

35/2013-02-07-03-03-11/1737-rbpa/v17n03/18197-efeito-da-maturacao-na-qualidade-da-carne-de-sol.html. 10.15871/1517-8595/rbpa.v17n3p215-224.

SÁNCHEZ. Prejuicios, mitos y bondades de la carne de cerdo. Itzapalapa : s.n., 2020.

SEGARRA. Revista Ecuatoriana de ciencia animal. *Revista Ecuatoriana de ciencia animal.* [En línea] 2018. [Citado el: 14 de marzo de 2022.] Disponible en: file:///C:/Users/User/Downloads/document.pdf.

TEREVINTO. Colibri. *Colibri.* [En línea] 2010. [Citado el: 24 de 04 de 2022.] 2010. Disponible en:

https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1815/1/0057ter.pdf?msckid=b4e6f75ac1ce11ecbf78a72b021dbb87&fbclid=IwAR3j71PLHmrqXnyS_sIeqrf0Uwp5PxJgF5nctjNnnvQmwDcJLovTL1imRTw.

TOTOSAUS. NACAMEH. *NACAMEH.* [En línea] 2016. [Citado el: 18 de Marzo de 2022.] Disponible en: file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-CarneYProductosCarnicosComoFuenteDePeptidosBioacti-6015131.pdf.

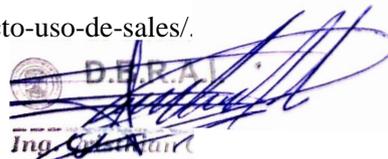
TURAN, TURAN T. Antartica. *Antartica.* [En línea] 2015. [Citado el: 12 de 10 de 2022.] 2015
UCO. Uco. *Uco.* [En línea] 08 de 12 de 2022. [Citado el: 8 de 12 de 2022.] 2020. Disponible en: <https://www.uco.es/dptos/prod-animal/economia/dehesa/tocino.htm>.

VELASCO. Chilean. *Chilean.* [En línea] 2019. [Citado el: 18 de Marzo de 2022.] 2019. Disponible en: file:///C:/Users/User/Downloads/0719-3890-chjaasc-00501.pdf.

WIKIPEDIA. wikipedia. *wikipedia.* [En línea] 26 de 04 de 2020. [Citado el: 08 de 12 de 2022.] 2020. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Chuleta_de_cerdo.

WITTIG. *Evaluación sensorial.* Una metodología actual para tecnología de alimentos. Chile. Universidad de Chile. [21 de febrero del 2019] http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/witting_e01/.

ZOGBI, ANA PAOLA Y ALEU, GONZALO. Agroglobal. *Agroglobal.* [En línea] 19 de 09 de 2022. [Citado el: 19 de 09 de 2022.] Disponible en: <https://agroglobalcampus.com/productos-carnicos-importancia-del-correcto-uso-de-sales/>.


Ing. Gabriela



ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE PRUEBA AFECTIVA DE ESCALA HEDONICA



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EVALUACIÓN SENSORIAL DE "DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN EL CURADO DE CHULETA MADURADA DE CERDO"

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

Frente a usted hay muestras de carne madurada de cerdo, las cuales debe probar una a la vez y entre cada muestra deberá consumir el borrador (agua) y marcar a su juicio sobre cada muestra y atributo, según la escala de valoración presentada:

CATEGORÍA	PUNTAJE
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Indiferente	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

REPETICIÓN					
PARAMETROS	PUNTOS	TRATAMIENTOS			
		T1	T2	T3	T4
COLOR	5				
OLOR	5				
SABOR	5				
APARIENCIA	5				
TOTAL	20				

ANEXO B: RESULTADOS FISICOQUÍMICOS DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Niveles de sal más sal de cura (g)	Repetición	Humedad higroscópica	Ceniza	Grasa	Proteína	ELN
Tratamientos						
1	1	36,36	1,220	1,667	18,9	40,46
1	2	27,24	1,077	1,456	23,66	45,8
1	3	24,96	0,843	1,049	26,58	46,65
1	4	36,13	0,938	2,214	28,31	29,7
2	1	36,59	1,446	1,342	23,42	36,09
2	2	33,71	1,082	1,162	24,38	39,36
2	3	34,28	0,954	1,868	24,88	36,43
2	4	36,99	1,330	1,411	27,96	31,28
3	1	34,76	0,894	1,300	23,5	39,24
3	2	36,1	1,025	1,606	24,97	35,28
3	3	27,6	1,015	1,493	23,77	45,36
3	4	33,45	0,917	2,037	15,3	46,25
4	1	36,19	0,877	1,892	23,32	36,13
4	2	36,25	0,866	1,903	19,62	39,75
4	3	32,71	0,860	1,847	26,1	37,03
4	4	34,66	0,860	1,855	22,4	38,75

ANEXO C: ESTADÍSTICO, HUMEDAD DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Humedad higroscópica	16	0,22	0,02	10,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
tratamiento	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
Error	164,00	12	13,67		
Total	209,28	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,76086

Error: 13,6665 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	35,39	4	1,85	A
4	34,95	4	1,85	A
3	32,98	4	1,85	A
1	31,17	4	1,85	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO D: ESTADÍSTICO, CENIZA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ceniza	16	0,49	0,37	14,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,24	3	0,08	3,91	0,0368
tratamiento	0,24	3	0,08	3,91	0,0368
Error	0,25	12	0,02		
Total	0,49	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30103

Error: 0,0206 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	1,20	4	0,07	A
1	1,02	4	0,07	A B
3	0,96	4	0,07	A B
4	0,87	4	0,07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Medias transformadas

tratamiento	Medias
2	1,44
1	1,04
3	0,92
4	0,75

ANEXO E: ESTADÍSTICO, GRASA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Grasa	16	0,23	0,04	19,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,38	3	0,13	1,20	0,3522
tratamiento	0,38	3	0,13	1,20	0,3522
Error	1,27	12	0,11		
Total	1,65	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68321

Error: 0,1059 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.
4	1,87	4	0,16 A
3	1,61	4	0,16 A
1	1,60	4	0,16 A
2	1,45	4	0,16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Medias transformadas

tratamiento	Medias
4	3,49
3	2,59
1	2,56
2	2,10

ANEXO F: ESTADÍSTICO, PROTEÍNA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Proteína	16	0,15	0,00	14,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26,00	3	8,67	0,73	0,5547
tratamiento	26,00	3	8,67	0,73	0,5547
Error	142,85	12	11,90		
Total	168,84	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,24310

Error: 11,9038 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.
2	25,16	4	1,73 A
1	24,36	4	1,73 A
4	22,86	4	1,73 A
3	21,89	4	1,73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO G: ESTADÍSTICO, ELN DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ELN	16	0,21	0,02	12,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	82,49	3	27,50	1,08	0,3943
tratamiento	82,49	3	27,50	1,08	0,3943
Error	305,33	12	25,44		
Total	387,82	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,58955

Error: 25,4445 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
3	41,53	4	2,52	A
1	40,65	4	2,52	A
4	37,92	4	2,52	A
2	35,79	4	2,52	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO H: RESULTADOS SENSORIALES DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

ANEXO I: ESTADÍSTICO, COLOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Color	16	0,30	0,13	8,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,47	3	0,16	1,74	0,2129
Tratamientos	0,47	3	0,16	1,74	0,2129
Error	1,09	12	0,09		
Total	1,56	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,63198

Error: 0,0906 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
1	3,58	4	0,15	A
4	3,55	4	0,15	A
2	3,50	4	0,15	A
3	3,15	4	0,15	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO J: ESTADÍSTICO, OLOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Olor	16	0,25	0,06	6,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	3	0,07	1,32	0,3140
Tratamientos	0,20	3	0,07	1,32	0,3140
Error	0,61	12	0,05		
Total	0,81	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,47429

Error: 0,0510 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4	3,53	4	0,11 A
2	3,43	4	0,11 A
3	3,28	4	0,11 A
1	3,25	4	0,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO K: ESTADÍSTICO, SABOR DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	16	0,22	0,03	10,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,43	3	0,14	1,13	0,3756
Tratamientos	0,43	3	0,14	1,13	0,3756
Error	1,53	12	0,13		
Total	1,96	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74900

Error: 0,1273 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4	3,53	4	0,18 A
3	3,25	4	0,18 A
1	3,15	4	0,18 A
2	3,10	4	0,18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO L: ESTADÍSTICO, APARIENCIA DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Apariencia	16	0,19	0,00	14,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,69	3	0,23	0,92	0,4593
Tratamientos	0,69	3	0,23	0,92	0,4593
Error	2,98	12	0,25		
Total	3,66	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,04572

Error: 0,2481 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4	3,70	4	0,25 A
1	3,60	4	0,25 A
2	3,48	4	0,25 A
3	3,15	4	0,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO M: RESULTADOS ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LAS MERMAS DE PESO EN CHULETAS MADURADAS DE CERDO

ANEXO N: ESTADÍSTICO, PÉRDIDAS DE PESO DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO, %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pp, %	16	0,22	0,02	10,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
tratamiento	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
Error	164,00	12	13,67		
Total	209,28	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,76086

Error: 13,6665 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	35,39	4	1,85	A
4	34,95	4	1,85	A
3	32,98	4	1,85	A
1	31,17	4	1,85	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO O: ESTADÍSTICO, RENDIMIENTO DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO, %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento, %	16	0,22	0,02	5,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
tratamiento	45,28	3	15,09	1,10	0,3853
Error	164,00	12	13,67		
Total	209,28	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,76086

Error: 13,6665 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	68,83	4	1,85	A
3	67,02	4	1,85	A
4	65,05	4	1,85	A
2	64,61	4	1,85	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ELABORACIÓN DE LA CHULETA MADURADA DE CERDO



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO





esPOCH

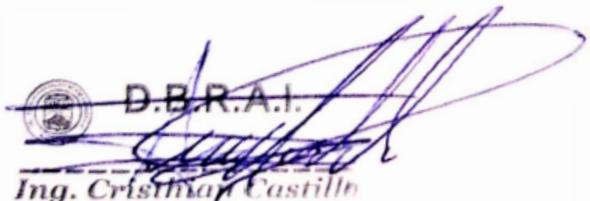
Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13 / 12 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jessica Amalia Sapatanga Jara
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Ingeniería en Industrias Pecuarias
Título a optar: Ingeniera en Industrias Pecuarias
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



2228-DBRA-UTP-2022