



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL TORONCHE
(*VASCONCELLEA STIPULATA*) COMO ABLANDADOR DE
CARNES DE RES”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Tipo: Proyecto de investigación

Previo a la obtención del título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTOR: MARJIURY CELINA MOREANO GUAMANGALLO

TUTOR: LIC. RONALD MAURICIO ZURITA GALLEGOS.

Riobamba – Ecuador

2019

©2019, Marjiury Celina Moreano Guamangallo

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.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

CERTIFICACIÓN

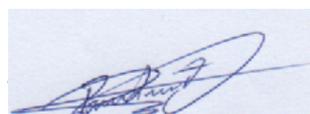
EL TRIBUNAL DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE

El Trabajo de titulación modalidad Investigación: Tipo “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL TORONCHE (*Vasconcellea stipula*) como ablandador de carnes de res”, de responsabilidad de la Srta Marjiury Celina Moreano Guamangallo, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Lic. Ronald Mauricio Zurita Gallegos Mgs

**TUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**



FIRMA

Ing. Paúl Roberto Pino Falconi

**MIEMBRO DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**



FIRMA

Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

**ANALISTA DE BIBLIOTECAS 1
FIRMA**



Yo Marjiury Celina Moreano Guamangallo soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en la tesis y el patrimonio intelectual de la tesis de grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Marjiury Celina Moreano Guamangallo

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a Dios por la vida, por darme sabiduría, por guiarme por el camino del bien, y ayudarme en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres que han hecho todo lo posible para darme la educación, por su apoyo incondicional, su amor y confianza, y por enseñarle que todo sacrificio en la vida siempre traerá su recompensa.

A mis profesores que gracias a sus conocimientos he podido aprender y desenvolverme en los diferentes ámbitos de la vida profesional, y a mis amigos que han estado en todo el trayendo de la universidad.

Celina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO por permitirme formarme como profesional brindándome todos los servicios necesarios que me ayudaron en el aprendizaje tanto práctico como teórico de mi carrera y por la adquisición de profesionales capacitados para la enseñanza.

A mi tutor Lic. Ronald Zurita por sus conocimientos y apoyo incondicional, además del tiempo que me ha dedicado para poder concluir con mi investigación.

Celina

RESUMEN

Este trabajo de investigación evaluó las propiedades del Toronche (*Vasconcellea stipulata*) como ablandador de carne de res en el corte denominado salón. La investigación fue experimental, aplicando un diseño (DBCA), se establecieron tres tratamientos de T1(3 mg), T2(6 mg) y T3(9 mg) de polvo de Toronche con tres repeticiones a cada tratamiento, se efectuó a los datos obtenidos el test de normalidad de shapiro wilk para la aplicación de ANOVA y DUNCAN con una probabilidad del 95% de certeza y un 5% de error, para la confirmación de la hipótesis se utilizó el método CHI CUADRADO comprobando que el polvo de toronche mejoró la textura de la carne. Con el ablandador en polvo se realizaron análisis bromatológicos presentando de proteína 10,38%, grasa 1,34%, humedad 3,85% y ceniza 8,36%; los análisis microbiológico nos indican ausencia de Coliformes Totales (UFC/g) y Echericha Coli (UFC/g) como lo indican las normas NTE INEN 781, 523, 540, y 544. Para evaluar la textura se utilizó el Texturómetro Brookfiel, obteniendo que con el T2 (6 mg) existió mayor ablandamiento dándonos como resultado en el ciclo 1 de dureza 13,03 N, ciclo de trabajo total 0,483 J, fuerza de adhesividad 0,09 J, adhesividad 0,0001 J, ciclo 2 dureza 12,26 N, cohesividad, 0,76 adimensional, ciclo 2 de trabajo total 0,0388 J y masticabilidad 0,0662. El parámetro sensorial de textura fue evaluada en mayor porcentaje en los tratamientos T1(3mg), T2 (6 mg), T3(9 mg), en los cuales el descriptor sensorial “ligeramente blanda” prevalece, el tratamiento control presento prevalencia en el descriptor “dura”. En el parámetro olor prevalece el descriptor “me gusta”, la muestra T2 (6mg) presenta mejor olor sobre el resto, en el parámetro color prevalece en el “descriptor me gusta” y “me gusta mucho”, la muestra TP(0 mg) es la mejor valorada, y en el parámetro sabor hubo preferencia en “me gusta” siendo mejor valora la muestra TP(0 mg).

Palabras claves: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MEDICAS>, <GASTRONOMÍA>, <ABLANDADOR>, <TORONCHE (*Vasconcellea stipulata*)>, <DESHIDRATACIÓN>, <MOLIENDA>, <SECADOR DE BANDEJAS>.



ABSTRACT

This research work evaluated the properties of Toronche (*Vasconcellea stipulata*) as beef tenderizer in the so-called courtroom. The investigation was experimental, applying a design (DBCA), three T1 treatments were established (3mg, T2 (6 mg) and T3 (9 mg) of grapefruit powder with three repetitions to each treatment, the test data was made of normality of Shapiro Wilk for the application of ANOVA and DUNCAN with a 95% probability of certainty and a 5% error, for the confirmation of the hypothesis the CHI SQUARE method was used, which proved that the texture of the toronche improved the texture of the With the softener in powder, bromatological analyzes were carried out, showing protein 10.38%, fat 1.34%, humidity 3.85% and ash 8.35%, microbiological analysis indicates absence of Total Coliforms (CFU / g.) and Echericha Coli (CFU / g) as indicated by the NTE INEN standards 781, 523, 540, and 544. To evaluate the texture, the Brookfiel Texturometer was used, obtaining that with T2 (6mg) there was greater softening, resulting in the cycle 1 of hardness 13.03 N cycle d Total work 0.483 J, adhesive force 0.09 J, adhesiveness 0.0001 J, cycle 2 hardness 12.26 N, cohesiveness, 0.76 dimensionless, cycle 2 of total work 0.0388 J and chewiness 0.0662. The sensory parameter of texture was evaluated in greater percentage in the treatments T1 (3mg), T2 (6mg), T3 (9mg), in which the sensory descriptor "slightly soft" prevails, the control treatment presented prevalence in the descriptor "dura " In the smell parameter the "like" descriptor prevails, the T2 sample (6 mg) has a better smell over the rest, and the color parameter prevails in the descriptor "I like it" and "I like it a lot", the sample TP (0mg)) is the best valued, and in the flavor parameter there was preference in "I like", the TP sample (0 mg) being better valued.

KEYWORDS: <TECHNOLOGIES AND MEDICAL SCIENCES>, <GASTRONOMY>, <SOFTENER OF MEAT>, <TORONCHE (*Vasconcellea stipulata*)>, <DEHYDRATION>, <MOLLING>, <DRYER OF TRAY>.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. <i>Planteamiento del problema</i>	2
1.2. <i>Justificación</i>	3
1.3. <i>Objetivos</i>	4
1.3.1 <i>General</i>	4
1.3.2 <i>Específico</i>	4
CAPÍTULO II	5
2.1. <i>Hilo conductor</i>	5
2.2. <i>Aspectos generales del Toronche</i>	6
2.2.1 <i>Historia</i>	6
2.2.2 <i>Origen</i>	6
2.2.3. <i>Descripción botánica del toronche</i>	7
2.2.3.1. <i>Tronco</i>	7
2.2.3.2. <i>Hojas</i>	7
2.2.3.3. <i>Flores</i>	8
2.2.3.4. <i>Fruto</i>	8
2.3.4 <i>Descripción general del cultivo del toronche</i>	9
2.3.4.1 <i>Clima</i>	9
2.3.4.2. <i>Temperatura</i>	9
2.3.4.3. <i>Zonas de cultivo y producción</i>	9
2.3.5. <i>Usos del toronche</i>	9
2.3.6 <i>Propiedades nutricionales del toronche</i>	10
2.3.6.1 <i>Agua</i>	10
2.3.6.2 <i>Proteínas</i>	11
2.3.6.3 <i>Grasa</i>	11
2.3.6.4 <i>Carbohidratos</i>	11
2.3.6.5 <i>Fibra</i>	11

2.3.6.6	<i>Calcio</i>	11
2.3.6.7	<i>Fosforo</i>	12
2.3.6.8	<i>Vitamina A</i>	12
2.3.7	<i>Plantas de genero Vasconcelleas</i>	12
2.3.7.1.	<i>Taxonomía</i>	12
2.3.7.2.	<i>Generalidades de la familia Caricaceae del género de las (Vasconcelleas)</i>	13
2.3.7.3.	<i>Componentes de las caricáceas</i>	13
2.3.7.4.	<i>Características del látex de las Vasconcelleas</i>	14
2.3.7.5.	<i>Proteasas</i>	15
2.3.7.6.	<i>Papaína</i>	15
2.3.7.6.	<i>Quimopapaína</i>	16
2.3.7.7.	<i>Bromelina</i>	16
2.3.8.	<i>Carne</i>	16
2.3.9	<i>Estructura</i>	17
2.3.10	<i>Descripción de las piezas de vacuno</i>	18
2.3.11	<i>Utilización</i>	21
2.3.12	<i>Composición y calidad de la carne</i>	21
2.3.13	<i>Modificaciones de la carne después del sacrificio</i>	22
2.3.14	<i>Enzimología de la maduración de la carne.</i>	23
2.3.15	<i>Maduración</i>	23
2.3.15.1.	<i>Desnaturalización proteica</i>	24
2.3.15.2.	<i>Proteólisis</i>	25
2.3.16.	<i>Enzimas</i>	25
2.3.16.1	<i>Enzimas en la industria alimentaria</i>	25
2.3.16.2.	<i>Enzimas de origen bacteriano</i>	26
2.3.16.3.	<i>Enzimas de origen vegetal.</i>	27
2.3.17.	<i>Tipos de cocción</i>	28
2.3.17.1.	<i>Cocción en medio no liquido</i>	28
2.3.17.2.	<i>Cocción en medio graso</i>	29
2.3.17.3.	<i>Cocción en medio Acuoso</i>	29
2.3.17.4.	<i>Cocciones mixtas</i>	30

2.3.18. Texturómetro Brookfield CT3	31
2.3.18.1. Dureza	31
2.3.18.2. Adhesividad	32
2.3.18.3. Cohesividad	32
2.3.18.4. Masticabilidad	32
2.3.18.5. Trabajo total	32
2.3.19. Marco conceptual	32
2.3.19.1. Carne	32
2.3.19.2. Ablandador	33
2.3.19.3. Textura	33
2.3.19.4. Dureza	33
2.3.19.5. Firmeza	33
CAPÍTULO III	34
3. METODOLOGÍA	34
3.1. Tipo y diseño de la investigación	34
3.1.1. Diseño experimental	34
3.1.2. Test de normalidad de shapiro wilk	35
3.1.3. Diseño estadístico	36
3.1.3.1. Análisis de varianza (ANOVA)	36
3.1.3.2. Test de comparación de (DUNCAN)	36
3.1.3.3. Chi cuadrado χ^2	36
3.1.4. Localización y temporización	36
3.2. Técnicas	37
3.2.1. Técnicas de recolección de datos	37
3.2.1.1. Fuentes primarias	37
3.2.1.2. Fuentes secundarias	37
3.2.2. Instrumentos	37
3.2.2.1. Ficha de test de aceptabilidad	37
3.2.2.2. Fichas de percepción de textura	37
3.3. Población y muestra	37
3.4. Hipótesis	38
3.5. Variables	38

3.5.1.	Identificación	38
3.5.1.1.	<i>Variable dependiente</i>	38
3.5.1.2.	<i>Variable independiente</i>	38
3.5.2.	Definición de las variables	38
3.5.2.1.	<i>Variable dependiente</i>	38
3.5.2.2.	<i>Variable independiente</i>	39
3.5.3.	Operacionalización	39
CAPITULO IV		41
4.1.	Materia prima, equipos y materiales utilizados en la obtención del polvo de toronche 41	
4.1.1.	Materia prima	41
4.1.2.	Equipos	41
4.1.3.	Materiales	41
4.1.4.	Procesos de la obtención del ablandador de toronche.	41
4.1.4.1.	<i>Adquisición de la materia prima</i>	41
4.1.4.2.	<i>Lavado el Toronche</i>	42
4.1.4.3.	<i>Desinfección del toronche</i>	42
4.1.4.4.	<i>Corte el Toronche</i>	42
4.1.4.5.	<i>Secado</i>	42
4.1.4.6.	<i>Deshidratado</i>	42
4.1.4.7.	<i>Molienda</i>	42
4.1.4.8.	<i>Cocción</i>	43
4.2.	Diagrama de bloque de la elaboración del polvo de toronche	44
CAPITULO V		45
5.	RESULTADOS, E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	45
5.1.	Análisis e interpretación de resultados de aceptabilidad y percepción de textura. ...	45
5.1.1.	Interpretación y análisis de los resultados bromatológicos y microbiológicos el polvo de toronche	45
5.1.1.1.	<i>Interpretación y análisis del parámetro proteína, grasa, humedad, ceniza</i>	45
5.1.1.2.	<i>Interpretación y análisis del parámetro Coliformes Totales y Eschericha Coli</i>	46
5.1.1.3.	<i>Análisis e interpretación de los resultados bromatológicos del test de normalidad</i>	47
5.1.2.	Análisis e interpretación de resultados del test de normalidad del Texturómetro Brookfield	47

5.1.3. Análisis e interpretación de resultados de los tratamientos TP(0 mg), T1(3 mg), T2(6 mg), T3(9 mg) mediante el Texturómetro Brookfield.....	48
5.1.3.1. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 1 dureza	48
5.1.3.2. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield del ciclo 1 de trabajo total....	48
5.1.3.3. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield fuerza de adhesividad	49
5.1.3.4. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield de adhesividad.....	49
5.1.3.5. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 2 dureza	50
5.1.3.6. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield de cohesividad.....	50
5.1.3.7. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 2 de trabajo total.	50
5.1.3.8. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield Masticabilidad.....	51
5.1.3.9 Análisis e interpretación del test de normalidad de shapiro- wilk para el parámetro textura de la evaluación sensorial	51
5.1.3.10. Análisis e interpretación del parámetro textura con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad	52
5.1.4. Análisis e interpretación del parámetro textura del test de aceptabilidad.....	53
5.1.4.1. Análisis e interpretación del parámetro textura el tratamiento TP (0 mg) 782 Muestra patrón	53
5.1.4.2. Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 890 con 3mg de toronche.....	54
5.1.4.3. Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 443 con 6mg de toronche.....	55
5.1.4.4. Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 120 con 9mg de toronche.....	56
5.1.4.5. Análisis e interpretación del parámetro textura del test de aceptabilidad	57
5.1.5. Análisis e interpretación de los resultados del test de normalidad del test de aceptabilidad	58
5.1.5.1. Análisis e interpretación del parámetro color del test de aceptabilidad con el test chi-cuadrado.....	58
5.1.5.2. Análisis e interpretación del parámetro color en la Muestra patrón 782	59
5.1.5.3. Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 890 con 3mg de toronche.....	60
5.1.5.4. Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche.....	61

5.1.5.5.	<i>Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 120 con 9 mg de toronche</i>	62
5.1.5.6.	<i>Análisis e interpretación del parámetro color de los tratamientos</i>	63
5.1.5.7.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad</i>	64
5.1.6.	<i>Análisis e interpretación y discusión del parámetro olor del test de aceptabilidad</i> ... 65	
5.1.6.1.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento patrón 782</i>	65
5.1.6.2.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche</i>	66
5.1.6.3.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 443 con 6mg de toronche</i>	67
5.1.6.4.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 120 con 9mg de toronche</i>	68
5.1.6.5.	<i>Análisis e interpretación del parámetro olor de los tratamientos del test de aceptabilidad</i>	69
5.1.6.6.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad</i>	70
5.1.7.	<i>Análisis e interpretación y discusión del parámetro sabor</i> 71	
5.1.7.1.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento patrón 782</i>	71
5.1.7.2.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche</i>	72
5.1.7.3.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 443 con 6mg de toronche</i>	73
5.1.7.4.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 120 con 9mg de toronche</i>	74
5.1.7.5.	<i>Análisis e interpretación del parámetro sabor de los tratamientos del test de aceptabilidad</i>	75
	CONCLUSIONES	76
	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Propiedades nutricionales del Toronche.....	10
Tabla 2-2: Clasificación taxonómica de las especies de <i>Vasoncelleas</i>	12
Tabla 3-2: Actividad enzimática de la papaína en algunas especies de <i>Vasconcellea</i>	14
Tabla 4-2: Tipos de cocción en medio no líquido	29
Tabla 1-3: Tratamientos del ablandador.....	34
Tabla 2-3: Tabla de tratamientos de codificación de los tratamientos para la evaluación sensorial y test de aceptabilidad	35
Tabla 1-5: Resultados bromatológicos	45
Tabla 2-5: Resultados microbiológicos	46
Tabla 3-5: Test chi- cuadrado de la textura	52
Tabla 4-5: Parámetro textura de la muestra 782 muestra patrón.....	53
Tabla 5-5: Parámetro textura del tratamiento 890 con 3 mg de toronche	54
Tabla 6-5: Parámetro textura del tratamiento 443 con 6 mg de toronche	55
Tabla 7-5: Parámetro textura del tratamiento 120 con 9 mg de toronche	56
Tabla 8-5: Comparación de los tratamientos del parámetro textura del test de aceptabilidad	57
Tabla 9-5: Test chi- cuadrado de la muestra color.....	58
Tabla 10-5: Parámetro color del tratamiento patrón 782	59
Tabla 11-5: Parámetro color del tratamiento 890 con 3 mg de toronche.	60
Tabla 12-5: Parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche.....	61
Tabla 13-5: Parámetro color del tratamiento 120 con 9mg de toronche	62
Tabla 14-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro color.....	63
Tabla 15-5: Test chi- cuadrado de la muestra olor	64
Tabla 16-5: Parámetro olor del tratamiento patrón 782.....	65
Tabla 17-5: Parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche	66
Tabla 18-5: Parámetro olor del tratamiento 443 con 6 mg de toronche	67
Tabla 19-5: Parámetro olor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche.....	68
Tabla 20-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro olor	69
Tabla 21-5: Test chi- cuadrado de la muestra sabor	70
Tabla 22-5: Parámetro sabor del tratamiento patrón 782.....	71
Tabla 23-5: Parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche.....	72
Tabla 24-5: Parámetro sabor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche.....	73
Tabla 25-5: Parámetro sabor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche.....	74
Tabla 26-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro sabor	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Tallo del toronche	7
Ilustración 2-2: Hoja de la planta del Toronche.....	7
Ilustración 3-2: Flores de la planta del Toronche.....	8
Ilustración 4-2: Fruto del Toronche	8
Ilustración 5-2: Extracción del látex de las <i>Vasconcellea stipulata</i>	15
Ilustración 6-2: Estructura de la carne	18
Ilustración 7-2: Piezas de vacuno	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Hilo conductor	5
Gráfico 2-2: Tipos de cocción en medio graso	29
Gráfico 3-2: Tipos de cocción en medio acuoso.....	30
Gráfico 4-2: Tipos de cocción mixta	31
Gráfico 1-3: Diagrama de bloque de la obtención del ablandador de Toronche (<i>Vasconcellea stipulata</i>)	44
Gráfico 1-5: Resultados Bromatológicos	45
Gráfico 2-5: Parámetro textura de la tratamiento a 782 muestra patrón	53
Gráfico 3-5: Parámetro textura del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche	54
Gráfico 4-5: Parámetro textura del tratamiento 443 con 6 mg de toronche	55
Gráfico 5-5: Parámetro textura del tratamiento 120 con 9 mg de toronche	56
Gráfico 6-5: Comparación de los tratamientos del parámetro textura del test de aceptabilidad.....	57
Gráfico 7-5: Parámetro color del tratamiento patrón 782.....	59
Gráfico 8-5: Parámetro color del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche	60
Gráfico 9-5: Parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche.....	61
Gráfico 10-5: Parámetro color del tratamiento 120 con 9mg de toronche	62
Gráfico 11-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro color.....	63
Gráfico 12-5: Parámetro olor del tratamiento patrón 782.....	65
Gráfico 13-5: Parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche	66
Gráfico 14-5: Parámetro olor del tratamiento 443 con 6 mg de toronche.....	67
Gráfico 15-5: Parámetro olor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche.....	68
Gráfico 16-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro olor	69
Gráfico 17-5: Parámetro sabor del tratamiento 782 muestra patrón	71
Gráfico 18-5: Parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche	72
Gráfico 19-5: Parámetro sabor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche	73
Gráfico 20-5: Parámetro sabor del tratamiento 120 con 9 mg de Toronche	74
Gráfico 21-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro color.....	75

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Lavado y desinfectado del Toronche
Anexo B	Pelado del Toronche
Anexo C	Secado del Toronche
Anexo D	Deshidratado
Anexo E	Molienda
Anexo F	Porcentajes de 3, 6, 9 mg de Toronche.
Anexo G	Muestras de carne con un peso de 150g
Anexo H	Proceso de cocción en el horno
Anexo I	Final de cocción
Anexo J	Degustación
Anexo K	Modelo de ficha de aceptación y percepción de textura
Anexo L	Resultados del texturómetro Brookfield
Anexo M	Test de normalidad del texturómetro Brookfield
Anexo N	Test kruskal-Wasllis
Anexo O	Test de normalidad del test de aceptabilidad.
Anexo P	Test de normalidad de parámetro textura
Anexo Q	Test de normalidad de los resultados bromatológico
Anexo R	Análisis descriptivo del texturómetro brookfield.
Anexo S	Análisis de varianza (ANOVA)
Anexo T	Análisis de comparación de Duncan del texturómetro brookfield
Anexo U	Pruebas físicas y químicas del ablandador de Toronche
Anexo V	Normas INEN 2602 bromatologicos y microbiológicos
Anexo W	Normas Mexicanas NMX-F-158

INTRODUCCIÓN

La carne en la actualidad es una de los alimentos fundamentales en la dieta por la cantidad de nutrientes que contiene. La historia nos dice que los seres humanos han buscado distintas formas de ablandar la carne, una de ellas es someterlas a golpes con objetos pesados. Desde hace tiempos se sabía que la carne mejoraba si se colgaba unos pocos días en un lugar frío y seco. Después del sacrificio se establece pronto en la carne el rigor mortis que determina que su musculatura se acorta y endurezca, después de ello se da la maduración donde se observaba que no ablandaba, caso contrario esta se putrefactaba, esto se estaba dando por la presencia de bacterias del exterior que habían penetrado en la carne que provocaban una contaminación bacteriana.

El ablandamiento de la carne está relacionada con ciertos cambios en las estructuras de las miofibrillas y de las proteínas miofibrilares, produciéndose un debilitamiento en sus enlaces actina, miosina, para ello se conocen enzimas y microorganismos que rompen las complejas proteínas musculares, sus principales sistemas enzimáticos ligados con la degradación proteolítica del músculo se dividen en endógenas en las cuales están presentes las calapaína y catepsina, además de la exógenas donde encontramos las enzimas vegetales compuestas por bromelina, ficina, papaína y actinidina y microbiológicas encontramos las fúngicas y bacterianas.

Los ablandadores naturales más utilizadas es el polvo de papaya que contiene papaína, la piña americana que contiene bromelina y los higos (ficina).es por ellos que los países africanos como del Este y del Norte de África, donde la carne es dura y existe una abundancia de estas frutas existen varias preparaciones con su utilización, además en EE.UU. el consumo de los suavizantes para las carnes está representada por el 90% de enzimas naturales.

El toronche una fruta tropical muy jugosa, con un olor frutal, su sabor ligeramente ácido y poco dulce hace que sea una fuente de ingresos económico para los pobladores de su cultivo, y al pertenecer a la familia de la caricáceas y al género Vasconcellea stipulata posee la enzima papaínica en mayor cantidad que la misma papaya.

Con la elaboración de un ablandador de carnes de res a partir de una fruta como lo es el toronche se pretende rescatar la importación de los frutos tropicales que el Ecuador posee, además de aprovechar sus propiedades nutricionales, y su propiedad enzimática muy alta el cual ayuda al rompimiento de las proteínas de la carne para lograr una mayor suavidad y de fácil digestibilidad, al ser consumida por los seres humanos y obtener un nuevo producto para la industria alimentaria.

CAPÍTULO I

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

El Ecuador es una de los países con una diversidad de flora y fauna, gracias a su suelo y clima de sus cuatro regiones que posee, permitiendo de esta manera la producción de diferentes tipos de frutas tropicales que ayudan a la economía del país, siendo estas consumidas internamente y exportadas para mercados internacionales.

Muchas de las frutas ecuatorianas poseen propiedades nutritivas importantes y es necesario conocer sus beneficios para aprovechar su consumo, es por ello que se desea introducir al mercado el uso del toronche (*Vasconcellea stipulata*) que al pertenecer a la familia de las *Caricáceas*, posee en su composición la enzima proteolítica, la que es comúnmente utilizada en la industria cárnica, debido a la propiedad que esta posee como ablandador de cárnicos. He ahí la problemática de ¿Cómo ablandar las partes duras de la carne a través del uso del toronche (*Vasconcellea stipulata*)?, ya que muchas de las personas dedicadas al arte culinario y no, se les complica que la carne resulte suave al momento de terminar la cocción a la que se le ha sometido, y evitar desperdicios de las partes más duras del ganado vacuno, para lo cual, este estudio llegará a determinar si actuó o no el toronche (*Vasconcellea stipulata*) como un ablandador de carnes de res evaluado a través de pruebas de resistencia y dureza, y mediante pruebas sensoriales.

1.2. Justificación

La presente investigación tiene la finalidad de dar a conocer las propiedades de ablandamiento del toronche (*Vasconcellea stipulata*), consideradas una de las frutas más importantes de la Región Sur Central del Ecuador.

A través de este estudio se busca que la población ecuatoriana conozca los beneficios nutricionales, y el gran aporte a la industria cárnica, con la elaboración de un producto que ayude a proporcionar una carne más suave para el consumo humano con mejoras en sus componentes estructurales y nutricionales.

Este estudio generará un aporte académico para nuestro país, ya que las industrias pueden emplear el producto en estudio para el aprovechamiento de productos endémicos de la región.

1.3. Objetivos

1.3.1 General

Evaluar las propiedades del toronche (*Vasconcellea stipulata*) como ablandador de carnes de res.

1.3.2 Especifico

- Establecer el método de obtención del ablandador de carne de res en polvo en base al Toronche (*Vasconcellea stipulata*).
- Realizar análisis bromatológicos y microbiológicos del ablandador en polvo de Toronche (*Vasconcellea stipulata*).
- Comprobar el efecto ablandador del polvo de toronche (*Vasconcellea stipulata*) mediante el uso del Texturómetro de Brookfield y evaluación sensorial de textura. aplicando en diversas cantidades de (0, 3, 6, y 9 mg.) en el corte de carne de res salón
- Aplicar el test de evaluación sensorial y de aceptabilidad a la carne de res aplicando el ablandador en polvo de toronche (*Vasconcellea stipulata*).

CAPÍTULO II

2.1. Hilo conductor

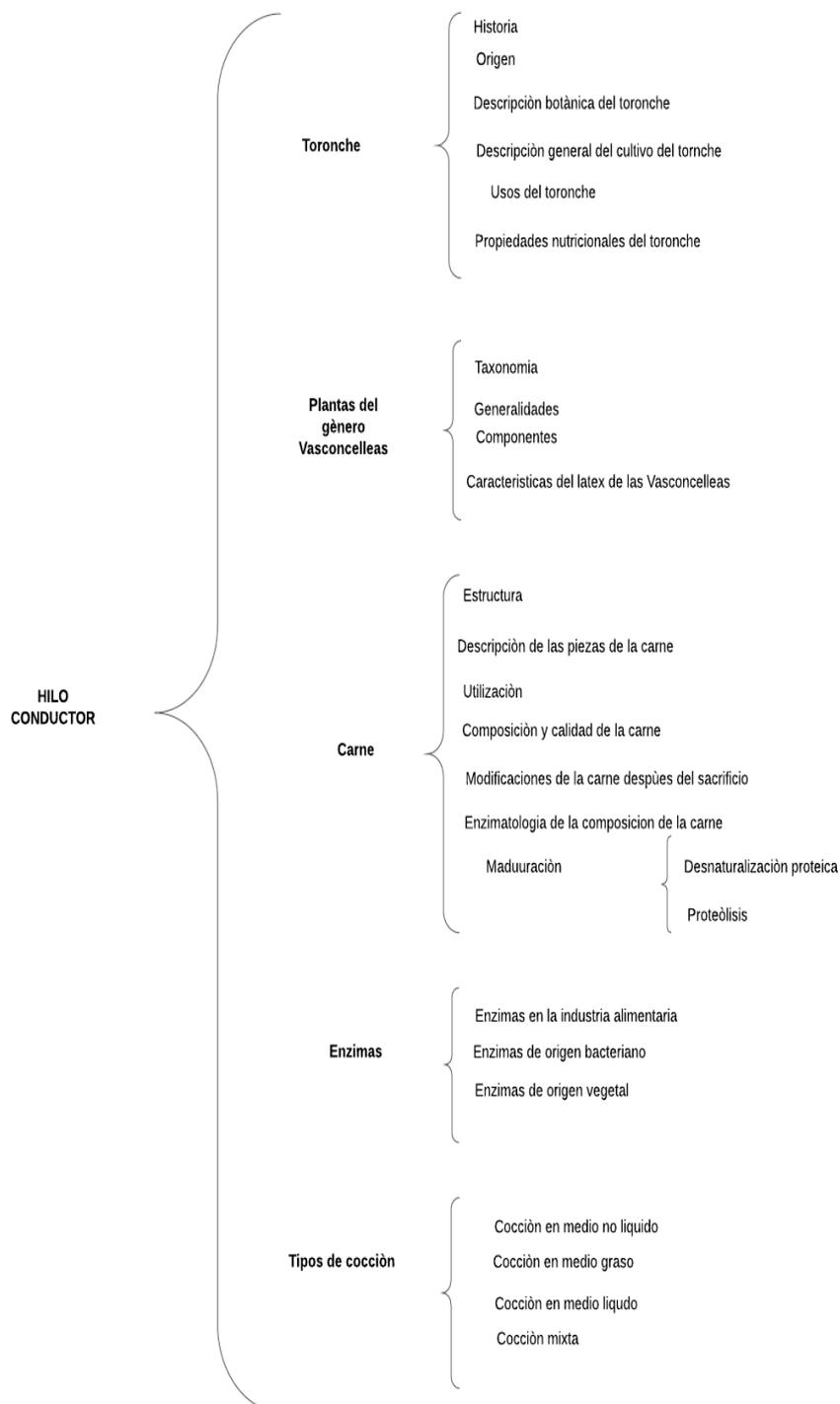


Gráfico 1-1: Hilo conductor

Elaborado por: Moreano, C. (2019)

2.2. Aspectos generales del Toronche

2.2.1 Historia

Con la llegada de los españoles muchas de las especies nativas fueron reemplazadas por especies exóticas traídas de Europa, dejando una variedad de raíces, tubérculos, verduras y frutos nativos, a pesar de la predominancia de los cultivos introducidos, en los altos Andes y Valles interandinos (Cabrera, 1999), existen cultivos tradicionales que formaban parte de la alimentación de las comunidades indígenas (Patiño, 2016, pág. 11).

Es por ello que podemos encontrar al toronche que pertenece a la familia de las Vasconcellea fruta nativa del sur del Ecuador y que no se ha cultivado a gran escala (Morales, 2004), la fruta crece en la cordillera oriental y occidental de la cordillera de los Andes por sus zonas húmedas y montañosas (Patiño, 2016, pág. 11)

2.2.2 Origen

Los países del norte de Suramérica cuentan con una amplia diversidad de especies y formas de Carica, donde, además de papaya, *C. papaya* L., que es el representante de la Familia con mayor importancia económica, se encuentran las papayuelas o papayas de altura, algunas 6 de importancia 12 económica regional, entre ellas se cuentan: *C. goudotiana* (Tr. et Pl.) solms, *C. microcarpa* Jacquin, *C. pubescens* (A. DC.) solms, *C. stipulata* Badillo, y el babaco, híbrido natural denominado *Carica x heilbornii* Badillo nm. *Pentagona* (Heilborn.) Badillo; esta última cultivada tanto en Suramérica como en Nueva Zelanda, Australia, cuyas formas cultivadas proceden del Ecuador y sur de Colombia, aunque se han registrado híbridos similares en la sabana de Bogotá. Se encuentran en esta zona algunas especies de los géneros *Jacaratia* y *Vasconcellea* (Patiño, 2016, pág. 12).

La mayor producción del toronche lo encontramos en algunas regiones del país como lo son el Oro, Loja y Azuay, siendo este un fruto que incentive a la comercialización en otras provincias, pero hoy en día ya no existen hectáreas de su cultivo, es escaso encontrarlo, y son muy pocas las familias que poseen estas plantas (Patiño, 2016).

2.2.3. Descripción botánica del toronche

2.2.3.1. Tronco

Es recto, cilíndrico, tamaño pequeño y semileñoso. Su color es verde cuando es joven y de color marrón- grisáceo cuando la planta es más adulto. Alcanza 3 metros de altura y en algunas ocasiones puede alcanzar hasta 10 metros de altura (Patiño, 2016).



Ilustración 1-2: Tallo del toronche
Fuente: (Moreano, 2018)

2.2.3.2. Hojas

Son alternas, lobuladas con 5 o 7 lóbulos, pecíolo largo y nerviación marcada. El crecimiento de esta planta es continua, y sus hojas nacen en su parte superior. La vida media de una hoja es entre 4 y 6 meses, van degenerando y caen gradualmente (Patiño, 2016).



Ilustración 2-2: Hoja de la planta de Toronche

Fuente: (Moreano, 2018)

2.2.3.3. Flores

Según Patiño, 2016 hace referencia que las flores del toronche “Son femeninas, no necesitan polinización para producir el fruto, solitarias, de forma acampanada y tallo largo y pendular, con pétalos blanco-amarillento verdoso y sépalos verde oscuro; aparecen en las axilas de las hojas” (Patiño, 2016).

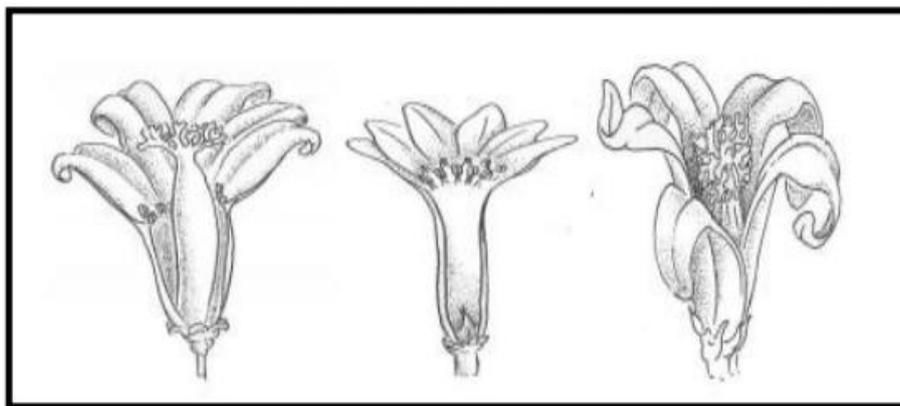


Ilustración 3-2: Flores de la planta del Toronche

Fuente: (Vizinis, 1987) (Patiño, 2016)

2.2.3.4. Fruto

“Es una baya sin semilla, de forma alargada y sección pentagonal, que puede medir hasta 20 cm. de largo y 6 cm. de diámetro. La parte externa es verde cuando el fruto está creciendo y amarilla cuando madura. La pulpa es muy jugosa, de color crema y olorosa, con sabor ligeramente ácido y poco dulce, similar a la piña, la fresa y la naranja” (Patiño, 2016).



Ilustración 4-2: Fruto del Toronche

Realizado por: Moreano, C. (2019)

2.3.4 Descripción general del cultivo del toronche

2.3.4.1 Clima

“Tropical seco, hasta bosques húmedos subtropicales y regiones templadas” (Patiño, 2016).

2.3.4.2. Temperatura

De acuerdo a Camacho, 1982 nos dice que “La temperatura media de las zonas de cultivo oscila entre 15 y 200C. Hay que destacar que en la zona ecuatorial hay unas oscilaciones térmicas entre día y noche que en algunos casos puede llegar a los 180C” (Camacho, 1982; citado en (Patiño, 2016)).

2.3.4.3. Zonas de cultivo y producción

En la mayoría de los casos, las papayuelas de aroma son árboles frutales cultivados aisladamente en pequeños huertos de agricultores andinos, donde la producción se destina especialmente al consumo doméstico o local; a pesar de 18 la multiplicidad de posibilidades de aprovechamiento tanto de la fruta como de sus metabolitos secundarios, que al ser industrializados generan un valor agregado con gran aceptación en el mercado local con miras a llegar al mercado internacional. Los papayuelos de aroma las encontramos en el Ecuador como planta silvestre, principalmente en la Provincia de Loja, en otras provincias se la encuentra ocasionalmente en huertos caseros en un número reducido (Press, 1989; citado en (Patiño, 2016)).

2.3.5. Usos del toronche

El Toronche (*Vasconcellea stipulata*) es una fruta poco conocida en nuestro país con excelentes características nutricionales pero muy útil a la hora de realizar preparaciones gastronómicas. De acuerdo a investigaciones el Toronche es una fruta con altas propiedades fotoquímicas que contribuyen en el organismo del ser humano y en el desarrollo químico con el fin de obtener nuevos productos químicos o alimenticios que proporciona el enzima papaínico (Patiño, 2016)

- “Dulce de toronche verde en conserva” (Patiño, 2016).

- “Néctar de fruta del toronche” (Patiño, 2016).
- “Tisanas aromáticas de toronche” (Patiño, 2016).
- “Vino espumoso de toronche” (Patiño, 2016).
- “Crema dermatológico exfoliante” (Patiño, 2016).

2.3.6 Propiedades nutricionales del toronche

Composición del toronche en 100g de fruta.

Tabla 1-2: Propiedades nutricionales del Toronche

NUTRIENTES	CANTIDAD
Proteínas	0,7 g
Grasa	0,1 g
Carbohidratos	3,9 g
Fibra	1,2 g
Calcio	10 mg
Fosforo	11 mg
Hierro	0,3 mg
Vitamina A	100 U.I
Tiamina	0,02 mg
Niacina	0,6 mg
Calorías	16 mg

Fuente: (FAO, 2010) (Patiño, 2016)

2.3.6.1 Agua

La fruta está compuesta con más de un 80% hasta un 90% de agua, es por ello que se considera como ya fruta refrescante (Patiño, 2016).

2.3.6.2 *Proteínas*

El toronche contiene un 0.7% de proteína las cuales son importantes para las funciones corporales básicas. Permitiendo la regeneración celular, regulación de los tejidos, el cual también produce enzimas y hormonas, así como el suministro de energía (Patiño, 2016).

2.3.6.3 *Grasa*

Las grasas son fuente de energía y calor que el cuerpo humano necesita, se puede obtener en la alimentación y cada gramo de grasa provee al organismo 9 calorías que representan el doble de las que aportan los hidratos de carbono y las proteínas (Patiño, 2016).

2.3.6.4 *Carbohidratos*

“Los carbohidratos son nutrientes que proporcionan energía al cuerpo y la cantidad de glúcidos varía según la especie y época de recolección” (Patiño, 2016).

2.3.6.5 *Fibra*

La fruta posee 2% de fibra dietética, además contiene fibra vegetal como pectina y hemicelulosa, pero la mayor concentración de fibra la encontramos en la piel de la fruta.

2.3.6.6 *Calcio*

El 99% de calcio está presente formando los tejidos duros: huesos y dientes, mientras que el resto se encuentra como tejidos blandos y de los tejidos del organismo (Dihigo, 1991) (Patiño, 2016).

2.3.6.7 Fosforo

“Su principal función está relacionada con el buen funcionamiento de la glandula paratitoida , es uno de los minerales que interviene en el metabolismo del calcio” (Patiño, 2016).

2.3.6.8 Vitamina A

Las vitaminas aportan a la dieta una proporción relativamente importante de vitaminas C y A. El β - caroteno, provitamina A, se encuentra en grandes cantidades en algunas frutas, son pigmentos naturales que podemos encontrar en ciertas frutas y hortalizas de color rojo, naranja y amarillo , el β caroteno es una forma química requerida por el cuerpo para la formación de la vitamina –A (Dihigo, 1991) (Patiño, 2016).

2.3.7 Plantas de genero Vasconcelleas

2.3.7.1. Taxonomía

Tabla 2-2: Clasificación taxonómica de las especies de Vasconcelleas

Reino:	Plantae
División:	Espermatofitas
Subdivisión	Angiospermas /Magnoliophyta
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Orden	Brassicales
Familia	Caricacea
	<ul style="list-style-type: none">• Género Jacaratia• Género Jarilla• Género Horovitzia• Género Cylicomorpha
Género Vasconcellea	Vasconcellea pubescens A. DC Vasconcellea stipulata V.M.Badillo
Género Carica	Especie: Carica Papaya L.

Fuente: Trópicos.org.Missouri Botanical Garden 2014 (Espinosa, 2014).

2.3.7.2. Generalidades de la familia Caricaceae del género de las (*Vasconcelleas*)

Esta familia está compuesta por 6 géneros diferentes y más de 50 especies (entre 30 y 60 mencionan algunos autores), algunos presentes desde el nivel del mar hasta los 3500 m. de altura. En América posee cinco de los seis géneros, con algunas excepciones como la *Cylicomorpha* (África). Una de la más común encontrar es la papaya (*Carica papaya* L.) que se puede encontrar con diferentes nombres como papaya, papayo, mamón, lechosa, entre otros. Desde mucho tiempo atrás la papaya ha sido una fuente importante de papaína natural con fines industriales, que en la actualidad no se ha podido reemplazar. Está presente en América, México, Sudamérica y las Antillas (Espinosa, 2014, pág. 10).

El género *Vasconcellea* es uno de los menos conocidos de la familia Caricácea, la cual cuenta con 21 especies. Se encuentra a lo largo de los Andes de América del sur desde el nivel del mar hasta cerca de los 3500 m. en el Ecuador existen muy pocas ya que no ha sido económicamente difundido en el país (Espinosa, 2014, pág. 10).

Al hablar del género de las *Vasconcellea* también se dice que son una fuente de enzimas proteolíticas. La droga vegetal de estas especies es el latex circulante, ya que contiene una gran cantidad de papaína y otras enzimas que conforman los principios activos de esta clase de plantas (Walraevens, *et al.*, 1993) (Espinosa, 2014, pág. 12).

El Ecuador gracias a sus condiciones climáticas es uno de los pocos lugares en los que encontramos variedades del género *Vasconcellea*, pero se considera que especie *Vasconcellea stipulata* está en peligro de extinción, por lo que es importante conservar y fomentar el cultivo de estas especies ya que es una fuente de alimentación y de uso medicinal para las comunidades locales y de ingresos (Espinosa, 2014, pág. 13).

2.3.7.3. Componentes de las caricáceas

La familia de las caricáceas presenta conductos laticíferos en casi todas sus estructuras, incluyendo tallos, ramas y peciolos. En estos elementos se produce una sustancia líquida blanquecina, la cual es exudada ante una lesión física. La mayor cantidad de este latex

circulante se encuentra en sus frutos en estado inmaduro por sus predadores antes de que se encuentre totalmente desarrollada (Mundo y Serrano, 2012) (Espinosa, 2014, pág. 13).

2.3.7.4. Características del látex de las *Vasconcelleas*

“El látex es un fluido lechoso, de color blanquecino, no muy denso, presente en hojas, tallo y frutos” (Marcillo, 2005). En el látex de las *Vasconcelleas* de altura se encuentra como enzima proteolítica la papaína y cuyo grado de pureza y concentración es determinado por la presencia de bencilglucosinolato, además de otras enzimas de importancia tales como: la quimiopapaína, la pectina estearasa, invertasa y peroxidasa. Las plantas de este género son potencialmente ricas en pectina y papaína que son productos de gran interés y demanda industrial (Patiño, 2016).

Schledemann (2002) realizó estudios donde encontró que la especie *V.stipulata* posee un látex que tiene 17 veces más actividad proteolítica que el látex de la papaya (Espinosa, 2014, pág. 13).

Tabla 3-2: Actividad enzimática de la papaína en algunas especies de *Vasconcellea*

Especies	Actividad proteolítica (mU BAPNA/mg latex seco)
C. papaya (referencia)	10.4
V. pubescens	57.0
V. stipulata	129.4
V.x heilbornii “babaco”	38.1

Fuente: Scheldeman, 2002 (Espinosa, 2014)



Ilustración 5-2: Extracción del látex de las *Vasconcellea stipulata*
Realizado por: Moreano, C. (2019)

2.3.7.5. *Proteasas*

Las proteasas son conocidas como peptidasas o enzimas proteolíticas las cuales catalizan las reacciones de hidrólisis, permitiendo romper los enlaces peptídicos de las proteínas. Estas se encuentran en el organismo vivo y forman parte de las reacciones fisiológicas. Se clasifican en endopeptidasas o proteinasas y exopeptidasas. Estas endopeptidasas según el mecanismo catalítico se clasifican en (Silva, 2017, pág. 13):

- Serinoproteinasas
- Cisteinoproteinasas
- Asparticoproteinasas
- Metaloproteinasas

2.3.7.6. *Papaína*

Es un polvo granuloso de color blanco o parduzco, ligeramente higroscópico e insoluble en agua. Es soluble en alcohol etílico y metílico. La papaína bruta, contiene un poco de agua, glúcidos, ácidos orgánicos y una mezcla de varias enzimas, es aquí donde encontramos las proteasas que actúan rompiendo los enlaces peptídicos, también se pueden encontrar otras

enzimas en pequeñas cantidades como la papaya peptidasa A, lipasa y lisozima (enzima que rompen las paredes de las células bacterianas) (Aguirre, 2017) (Silva, 2017, pág. 14).

“La papaína es una enzima proteolítica que está presente en el látex de las frutas” (Marrasquin, 2016) de la familia Carica, posee una alta actividad biológica (Marrasquin, 2016, págs. 14-15).

2.3.7.6. *Quimopapaina*

“Es la endopeptidasas más abundante que se encuentra en el látex de las caricáceas” (campos, 2001) (Patiño, 2016).

2.3.7.7. *Bromelina*

“Posee diversas aplicaciones industriales. Esta enzima es utilizada en hidrolizados de proteínas para alimentación animal y humana. En la industria alimentaria se utiliza para ablandar las envolturas de las salchichas” (Aguirre, 2017; citado por (Silva, 2017, pág. 15)).

La bromelina fue introducida en el año 1957 en un compuesto terapéutico, presenta altas concentraciones en la piña, por lo que es una fuente natural. La bromelina no es estable al calor, por lo que su actividad puede ser afectada por un procesamiento inadecuado o por sus condiciones de almacenamiento (Marrasquin, 2016, pág. 14)

2.3.8. *Carne*

Se entiende por carne a todas las partes de animal de sangre caliente, en estado crudo o transformando, siempre que sean apropiadas para el consumo humano; además de los músculos, se incluyen en este apartado las vísceras, la carne, la gras y los productos consumimos habitualmente se encuentra la vaca, la ternera, el cerdo, el cordero y la cabra (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

La carne posee varios colores desde un rojo ladrillo pálido hasta un rojo oscuro, esto se da según su edad y el sexo del animal; por lo general presenta un aspecto “marmorizado” por infiltración de grasa en su masa muscular. Entre las mejores carnes tenemos la de los bueyes de 4 a 6 años de edad, de vacas no preñadas de hasta 8 años o de toros de 11/2 a 2 años. La carne procedente de vacas de edad avanzada (por encima de 12 a 14 años) tiene poco valor. Se considera de que carne de vacuno debe permanecer entre oreo de 4 y 8 días (carne para cocer) y 10-14 días (carne para asar o freír) (Grüner, Metz, & Martínez, 2005, pág. 634).

2.3.9 Estructura

La carne está constituida por músculos que están unidos a los huesos por tendones; cuando los músculos modifican su longitud, las partes del cuerpo se mueven. Cada uno de los músculos está formado por heces de fibras musculares que, una vez cocinados se separan en fibras. El tejido conjuntivo es el que envuelve la carne, protege y sostiene las numerosas fibras, he ahí también donde encontramos la grasa, depende mucho la cantidad de tejido conjuntivo que tenga la carne para determinar el factor precio y su utilización (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

Fibras musculares (1): “la parte esencial de lo que denominamos carne y están compuestas de valiosas proteínas. En las fibras musculares transcurren los procesos del metabolismo, produciéndose lo que se denomina como “fuerza muscular”” (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

Tejido conjuntivo (2): “sostiene la fibra muscular, la protege y une y forma el canal de transmisión de fuerza. El tejido conjuntivo es duro y no se puede masticar si no se cocina siendo la cocción húmeda la más indicada” (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

Células grasa (3): los animales bien alimentados almacenan grasa en su tejido conjuntivo, siendo dicha cantidad de tejido la que determina su utilización y con ello el precio. Desde el punto de vista culinario la grasa favorece la jugosidad y el aroma de la carne. Cuando se introducen finas tiras de grasa en el tejido conjuntivo, este proceso se llama veteado. Si la grasa se encuentra entre los músculos, se habla de carne entreverada (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

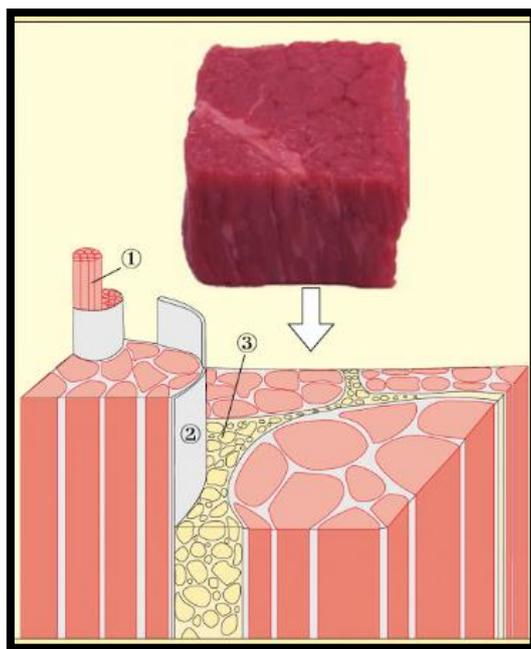


Ilustración 6-2: Estructura de la carne

Fuente: (Grüner, Metz, & Martínez, 2005)

2.3.10 Descripción de las piezas de vacuno

Costillas. “Forma parte de la falda y se usa para churrasco” (Mendoza, 2013).

Pecho. Se encuentra situado bajo la extremidad delantera y antes del costillar. Va a ser una pieza alargada con mucha grasa, que desprende abundante gelatina. Se vende con parte del hueso de esternón (Mendoza, 2013).

Pez. Se encuentra en el lateral anterior de la espaldilla. Da lugar a una carne muy tierna, con un nervio que le recorre en toda su longitud, pero que es fácilmente extraíble (Mendoza, 2013).

Llana. Es la pieza más pequeña del cuarto delantero y se encuentra en la cara externa de la espaldilla, cubriendo el hueso. Va a tener forma aplastada y se halla recubierta de una película blanquecina llamada “tez”. Se usa principalmente para guisos, ragús, filetes y como carne para picar (Mendoza, 2013).

Espaldilla. Es la parte superior de la extremidad delantera. Su mejor uso es el cocido. Se utiliza para filetes, para asar y para guisar (Mendoza, 2013).

Brazuelo. Es una carne magra, con abundante grasa y con una textura gelatinosa, que hace que resulte muy sabrosa al paladar. Se usa para guisar y preparar caldos de carne (Mendoza, 2013).

Morcillo. Está situado en la parte baja de la pierna, tiene nervios en los extremos, algo de grasa y también ternillas. Es muy gelatinoso, meloso y tierno. Si se corta con el hueso, se conoce como “osobuco”. Se utiliza en guisos o ragús, estofados, cocidos, asados y sopas (Mendoza, 2013).

Aleta. Se encuentra situada en la parte inferior de la res, cubre el final de las costillas y se interna entre la espaldilla y el pecho. Es una pieza dura y, si el animal no es muy joven, necesita una cocción prolongada (Mendoza, 2013).

Babilla. Es la pieza que se extiende de la rodilla de la cadera. Tiene forma ovalada y está cubierta de la telilla con pocos nervios. La parte baja es bastante más dura y tiene algo de hueso. Se puede cocinar a la parrilla, asada en una olla para guisar o brasear (Mendoza, 2013).

Vacío. “Se halla en la parte interior de las costillas de cuarto delantero” (Mendoza, 2013).

Culata de contra. Se encuentra a continuación del morcillo y va cubierta por la contratapa y la tapa. Resulta mucho más jugosa que el redondo y la contra. Se utiliza como filetes, estofados, asados y como carne de picar (Mendoza, 2013).

Redondo. Se localiza en la cara externa de la pierna trasera, a lo largo de la contra y en contacto con la tapa. Presenta una forma cilíndrica y carece de nervios a la vista. Va a tener muy poca grasa y resulta algo seco. Es carne utilizada para asar, guisar o mechar; también se usa como carne picada para la obtención de hamburguesas (Mendoza, 2013).

Contra. Es una de las piezas mayores del canal, situado en la parte externa del muslo. Una parte de esta pieza, que suele separarse del conjunto, es la que se conoce como redonda. Se usa en guisados o asados, también para filetes, generalmente empanados (Mendoza, 2013).

Tapa. Comprende toda la parte interna de la pierna. Es una pieza grande, de forma triangular, que se suele dividir en tres partes: labio o aleta de tapa, parte central y cantero. La carne de labio resulta algo dura; el resto se utiliza en filetes, se puede guisar a fuego lento o en la olla (Mendoza, 2013).

Contratapa. “Se halla entre la babilla y la tapa. Es una carne bastante seca y dura” (Mendoza, 2013)

Rabillo de cadera. “Es una de las tres piezas que conforman la cadera y su parte central presenta una carne tierna. Las puntas, por el contrario van a resultar más duras. Se utiliza para filetes, guisar, estofar, rellenar o picar” (Mendoza, 2013).

Cadera. Situada entre el lomo y la tapilla, es una de las piezas más cotizadas de la pierna porque, aunque no tiene mucha grasa, resulta tierna y jugosa. Tiene forma triangular y se puede dividir en: rabillo, que es situado en el ángulo más agudo, y **cantero**, el cual se encuentra en el extremo opuesto, es decir, el más ancho. Con el cantero pegado al solomillo se pueden hacer filet mignon o un delicioso rosbif (Mendoza, 2013).

Solomillo. Este se encuentra en la cara interna del costillar, tapado con la riñonada. Va a tener forma alargada y aplastada, y resulta la pieza más tierna y jugosa de la res. Se podría decir que es la pieza más preciada. Se divide en cabeza, centro y punta, más oreja, Cordón y rosario, que son las piezas pequeñas que lo rodean. Es algo seca y dura. E prepara en asado, emparrillado o salteado, bien entero o troceado (Mendoza, 2013).

Lomo. Se localiza en la cadena y continúa a lo largo de la espina dorsal, hasta la quinta o séptima costilla. Su carne va a ser jugosa, tierna y limpia. Hay que diferenciar el lomo alto del lomo bajo o riñonada (Mendoza, 2013).

Lomo bajo. Es el procedente de la región lumbar. Una vez que se deshuesa y se limpia, se utiliza para la obtención de filetes de lomo (entrecots) más o menos gruesos se puede distinguir entre entrecot sencillo, entrecot minuto y entrecot doble (Mendoza, 2013).

Lomo alto. Procede de la región torácica, utilizándose normalmente para asarlo (rosbif). Se puede hacer con o sin hueso. Cuando se deshuesa, es conveniente atarlo para que no se deforme. Del lomo alto con hueso se obtienen los chuletones, los villagodios, etc (Mendoza, 2013).

Morrillo. “Porción carnosa situada en la parte alta del cuello” (Mendoza, 2013).

Aguja. Es la zona del animal que une el lomo con el pescuezo. En las reses pequeñas se vende con hueso. Ofrece una carne tierna y sabrosa de la que se obtiene chuletas de peor aspecto que las de palo o riñonada, pero de igual calidad (Mendoza, 2013).

Pescuezo. “Se presenta deshuesado y sin grasa, y se utiliza para cocidos, guisados y jugos” (Mendoza, 2013).

Rabo. “Pieza con mucho hueso, pero de carne sabrosa” (Mendoza, 2013).

Peceto /salón. Es un musculo redondeado y bien magro que se ubica en el cuarto trasero de la res (nalga externa) (Andrade).

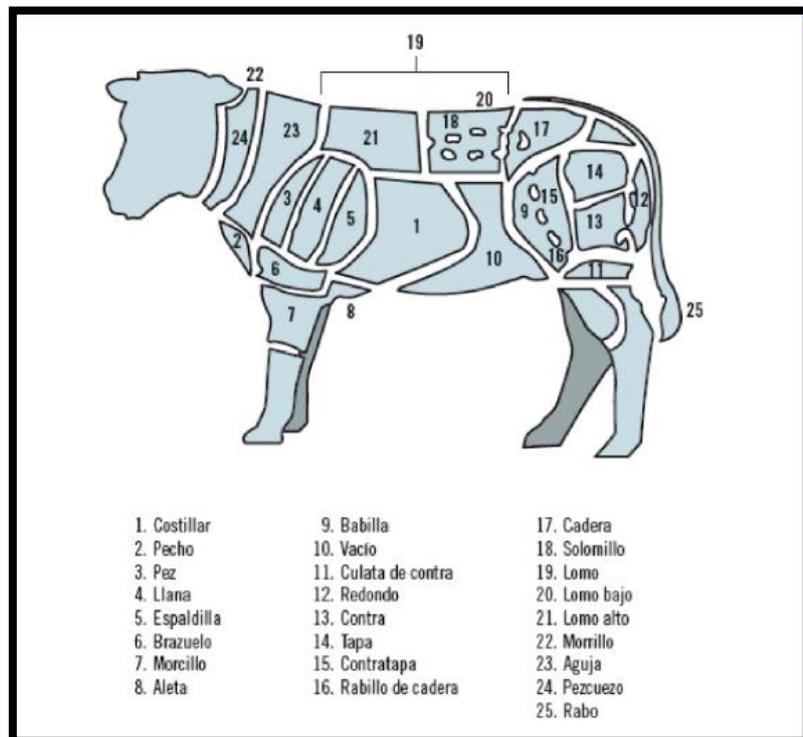


Ilustración 7-2: Piezas de vacuno

Fuente: (Mendoza, 2013).

2.3.11 Utilización

En la estructura de la carne el tejido conjuntivo duro sometido al método de cocción húmeda, este se transforma en una gelatina fácilmente masticable, es por ello que no se deja madurar. Mientras que en los métodos de cocción seca, como el asado al horno o a la plancha se debe utilizar carne tierna, es por ello que debe madurar por más tiempo (Grüner, Metz, & Martínez, 2005).

2.3.12 Composición y calidad de la carne

La composición de la carne varía según su clase, pero está compuesta por agua, proteínas, grasa y carbohidratos. La calidad de la carne depende de la categoría asignada al animal en el matadero, y a su vez del manejo del canal, el despiece y los cortes. La calidad se determina en tres clases: (Paltrinieri, 2007)

- “Primera: medias canales de animal magro” (Paltrinieri, 2007).
- “Segunda: medias canales de animales semigrasos” (Paltrinieri, 2007).
- “Tercera: medias canales de animales grasos” (Paltrinieri, 2007).

2.3.13 *Modificaciones de la carne después del sacrificio*

“Después del sacrificio, la carne está sujeta a modificaciones bioquímicas. Algunas de ellas son negativas, como la rigidez cadavérica, la maduración mefítica y la putrefacción; otras, en cambio, son positivas, como la maduración” (Paltrinieri, 2007).

La rigidez cadavérica es la contracción muscular que se manifiesta después del sacrificio, la cual desaparece en uno o dos días. Se puede reconocer fácilmente: después de la muerte del animal, los músculos se relajan y la carne cocida en este momento es tierna (Paltrinieri, 2007).

“Al manifestarse la rigidez, los músculos pierden elasticidad y la carne cocida en este momento es dura. A medida que la rigidez cadavérica desaparece, se desarrolla el proceso de maduración y el musculo se vuelve cada vez más tierno” (Paltrinieri, 2007).

La maduración consiste en la modificación provocativa por la acción enzimática, que se proporciona a la carne las características que le confieren la sazón. La carne de animales recién sacrificados no tiene sabor, además es brillante, seca, vidriosa; al ser cocida es seca y correosa. En cambio, la carne en maduración pierde brillantez, cambia de color a marrón rojizo y, al ser cocida, adquiere sabor, se vuelve blanda y suelta jugo. El tiempo necesario para la maduración es variable, depende de la temperatura del local, de la edad y del sexo del animal. Cuanto mayor sea la temperatura, más rápidamente se desarrolla la maduración (Paltrinieri, 2007).

El estado de la carne, en relación con el sabor, la textura y el grado de maduración, se determina por medio del ph. En el animal vivo, el ph del musculo es aproximadamente de 7. Después de la muerte, el ph empieza a bajar. Hasta alcanzar un valor promedio de 5.7 en 24 horas. Mientras se desarrolla la maduración, el ph vuelve a subir nuevamente hasta 6.3 (Paltrinieri, 2007).

“Esta significa que hay gérmenes que empiezan a provocar la descomposición de la carne. En este momento es preciso que el laboratorio de control de calidad efectuó los análisis bacteriologicos permitentes” (Paltrinieri, 2007).

“La maduración mefítica se desarrolla cuando el calor interno permanece en la canal después de la evisceración. Esto ocurre por atrasos de las operaciones posteriores al sacrificio, por oreado a elevadas temperaturas o por refrigeración incorrecta” (Paltrinieri, 2007).

La carne alterada despide un olor desagradable, y muestra un color que se vuelve café y posee una consistencia blanduzca. Esta carne no resulta adecuada para la venta en estado fresco, pero puede destinarse para elaborar productos escaldados y cocidos (Paltrinieri, 2007).

Si no se utiliza la carne antes de que el pH haya alcanzado el valor de 6.2, los cambios bioquímicos ocasionados por las enzimas proporcionan el ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos. La carne adquiere un color verdoso, olor a podrido y consistencia viscosa y pegajosa (Paltrinieri, 2007).

2.3.14 *Enzimología de la maduración de la carne.*

De todas las características sensoriales que contribuyen a la calidad de la carne, la blandura es probablemente la más importante a la hora de su consumo, ya que esta es una parte fundamental en cuanto a la aceptabilidad o rechazo por parte del consumidor. La dureza de la carne depende de un gran número de factores biológicos intrínsecos, tales como raza, edad, sexo, alimentación y tipo de músculo, así como de factores de manejo de los animales antes de su sacrificio y de las condiciones postmortem de la carne y la canal (Thompson, 2002) (Hui, 2010).

La dureza de la carne se refiere a la fuerza de corte necesaria para romper la carne, mientras que la textura implica la conformación del tejido conectivo. La blandura de la carne es la resultante de dos fuerzas, la relacionada con el tejido conectivo y la relacionada con el tejido miofibrilar. (Velazco, 1996).

2.3.15 *Maduración*

El proceso que consiste en mantener la carne fresca a una temperatura superior al punto de congelación se denomina maduración y durante esta la carne mejora su blandura y aroma. (Lawrie, 1995). La maduración postmortem es uno de los métodos más recomendados para producir carne blanda (Hui, 2010).

“La proteólisis del musculo parece ser uno de los procesos que mayoritariamente participan en el proceso de ablandamiento durante la maduración” (Koochmaraie, 1992) (Hui, 2010).

Las enzimas proteolíticas hidrolizan los enlaces peptídicos de las proteínas de la carne con diferente grado de intensidad y selectividad; además de las proteasas endógenas, existen otras de origen vegetal como la papaína, la ficina y la bromelina (fogle y cols., 1982); o bien las de origen microbiano (hongos, bacterias) como *aspergillus niger* y *penicillium notatum* (fennema, 1985) (Hui, 2010).

“Existen algunos cambios bioquímicos en la maduración de la carne, en el que sucede en el músculo y que afectan al colágeno y a las enzimas, por ende tenemos”: (Hui, 2010)

2.3.15.1. Desnaturalización proteica

La organización entre las moléculas en el musculo es improbable que haya surgido al azar. La estructura que caracteriza al tejido contráctil solo se puede mantener gracias a la tendencia espontanea de átomos y moléculas a la desorganización caotica mediante la provisión de energía. Tras la muerte no se dispone de dicha energía y, por eso, la tendencia es hacia la desnaturalización. Las proteínas se desnaturalizan si se someten, durante el acondicionamiento post mórtem, a niveles inferiores de pH que los que tiene el animal en vivo, a temperaturas superiores a 25°C o inferiores a 0°C, a la desecación y a concentraciones salinas o fisiológicas (que no proceden del organismo) (Ruiz, 2015, pág. 57).

Durante el acondicionamiento post mórtem se desnaturalizan las proteínas del sarcoplasma y de las miofibrillas. Inmediatamente después de la muerte y antes de la aparición del rigor mortis, los músculos se hacen más flexibles y tiernos si se cocinan. Con la aparición del rigor mortis el musculo se hace inextensible y duro si se cocina. A medida que avanza el acondicionamiento el musculo se hace flexible otra vez (Ruiz, 2015, pág. 57).

2.3.15.2. Proteólisis

“Las proteínas desnaturalizadas son especialmente sensibles al ataque de enzimas proteolíticas. El aumento de la blandura durante la maduración está relacionado con la degradación de proteínas o péptidos y a aminoácidos” (Ruiz, 2015, pág. 58).

Desde hace mucho tiempo se sabe que la blandura de la carne aumenta cuando se acondiciona (cuando se almacena en refrigeración entre 10-15 días). Las carnes, como el venado, se maduran con tal fin. La reducción de la blandura de aumenta el acondicionamiento post rigor (Ruiz, 2015, pág. 58)

La maduración produce una serie de cambios organolépticos en la carne como hemos visto anteriormente. Se oxida de pigmento de la sangre, con lo que se altera el color, se intensifican y se desarrollan nuevos aromas y se incrementa la jugosidad por aumento de la capacidad de retención de agua (Ruiz, 2015, pág. 58).

Sin embargo, también se puede producir otros fenómenos indeseables como son: el enranciamiento de las grasas, la formación de olores desagradables y el exudado de jugos (Ruiz, 2015, pág. 58).

2.3.16. Enzimas

Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores biológicos, llevan a cabo reacciones bioquímicas a muy altas velocidades, en la actualidad estas enzimas están enfocadas en la conservación de los alimentos, se conocen que existen más de 3000 tipos de reacciones catalizadas por las mismas, algunas de ellas han sido purificadas y cristalizadas (Badui, 2006).

2.3.16.1 Enzimas en la industria alimentaria

La producción de enzimas para uso industrial tuvo sus orígenes en Dinamarca y Japón, a finales del siglo XIX, cuando se produjeron las primeras preparaciones de renina a partir del estómago de terneros y de amilasa de origen fúngico (carrera, 2003). A partir de entonces

industria alimentaria ha enfocado sus esfuerzos en obtener alimentos exitosos al menor costo posible (Matínez & Porras, 2013).

Según Weiss et al, (2010) las enzimas pueden ser utilizadas de dos maneras diferentes para modificar la estructura de la carne y productos cárnicos. En primer lugar, las enzimas pueden catalizar la descomposición de los enlaces covalentes de las proteínas generando así péptidos más pequeños o aminoácidos, como es el caso de la papaína. Este desglose de la estructura puede aumentar la ternura de la carne. En segundo lugar, las enzimas pueden promover la formación de nuevos enlaces covalentes entre proteínas de la carne, como en el caso de la transglutaminasa. En los geles cárnicos, tales enzimas pueden mejorar la firmeza y capacidad de retención de agua de los geles (Matínez & Porras, 2013).

La actividad de una enzima se mide por el grado de hidrólisis final, que está determinado por las condiciones empleadas, es decir, concentración de sustrato, nivel de actividad enzimática, relación enzima/sustrato, tiempo de incubación y estabilidad de la enzima en determinadas condiciones fisicoquímicas como son el pH y temperatura. Otro factor que también va a determinar el grado de hidrólisis es la naturaleza de la actividad del enzima, es decir su actividad específica y tipo de actividad (Bartoli y Labala, *s.f*, Vioque y Millán, *s.f*) (Matínez & Porras, 2013).

2.3.16.2. Enzimas de origen bacteriano

La carne es un excelente sustrato para la proliferación y crecimiento microbiano, así como de las reacciones enzimáticas, tiene un contenido de proteínas entre el 16% y 22% del cual alrededor de 1,5% es nitrógeno no proteínico. El contenido de carbohidratos es próximamente 1%. Solo cuando el contenido de otros nutrimentos simples se ha acabado, los microorganismos utilizan las formas más complejas como las proteínas (Nychas y cols., 1988). Los organismos que crecen en carne a bajas temperaturas son principalmente bacterias gramnegativas de los generos pseudomonas, acinetobacter, Aeromonas y Alcaligenes (Gracey, 1981); sin embargo, las pseudomonas son las predominantes (Hui, 2010).

Durante el proceso de maduración/putrefacción de la carne, cierto tipo de bacterias como Pseudomonas sp pueden actuar sobre las proteínas miofibrilares. Algunos estudios (Jay y Shelef, 1976) demostraron que una enzima parcialmente purificada de Pseudomona fragi fue

capaz de degradar las proteínas miofibrilares, siendo bien conocido para las *Pseudomona* spp son uno de los microorganismos que degradan más efectivamente a la actomiosina. (Hui, 2010)

Badui (1984) y takagi y cols. (1992) evaluaron el efecto de ablandamiento de la enzima elastasa alcanina producida por el microorganismo *alkalophilic bacillus* sp. Cepa Ya-B sobre la carne de res, y midiendo la hidrolisis de las proteínas elastina, colágeno, caseína y miofibrilar, su actividad fue de 60 a 200 veces más que la papaína y bromelina, su efecto fue mayor sobre el colágeno y la elastina, y menor sobre la proteína miofibrilar y caseína a un ph bajo. Cuando las soluciones de enzima fueron inyectada en un musculo de la pierna de bovino, encontraron que la fuerza requerida para cortar la fibra del musculo en las muestras inyectadas fue menor que el control; estas observaciones sugieren que esta elastasa alcalina es prometedora como ablandador de carne (Hui, 2010).

2.3.16.3. Enzimas de origen vegetal.

Dentro de las proteasas de origen vegetal las más comunes son las papaína, ampliamente utilizada, la ficina y la bromelina (fogle y cols., 1982), las cuales son fermentos endocelulares que se activan por compuestos que contienen el grupo SH y CNH como la glutatona. La papaína se deriva del látex de la papaya (Khouri y cols, 1991) donde se encuentra en una concentración del 10% y no hidroliza péptidos sencillos. La bromelina es una proteasa que se obtiene de la piña de américa, es muy activa sobre el colágeno y elastina y tiene menor intensidad en las proteínas de las fibras musculares. La ficina se obtiene del látex del ficus y del higo comestible, y se activa por el peróxido de hidrogeno. Es un antihelmitico potente por su poder proteolítico tan intenso que digiere y disuelve totalmente los gusanos parásitos del hombre, ambas son de propiedades muy semejantes a la papaína (anónimo, 1980; fennema, 1985) (Hui, 2010).

Los principales agentes activadores de las enzimas proteolíticas son los compuestos SH y los iones metálicos, resultando muy evidente la dependencia de la papaína y la ficina de la presencia de sustancias reductoras SH (Hui, 2010).

Las proteasas de las plantas superiores tienen dos desventajas:

1. Son inestables térmicamente a temperaturas de 70°C. la papaína es la más termoestable de las proteasas vegetales y sufre pérdidas menores en su actividad cuando es incubada a 60°C, pero es marcadamente inactiva a temperaturas cerca de 70°C (Hui, 2010).
2. La papaína es la más activa sobre las proteínas miofibrilares que sobre el colágeno; sin embargo, el rompimiento de la miosina por esta enzima causa un sabor residual desagradable asociado con el sobre ablandamiento de la carne (Furia, 1983) (Hui, 2010).

2.3.17. Tipos de cocción

Existen varios tipos de cocción en función a los sistemas calóricos empleados es así que se los puede clasificar en:

- Cocción en medio no líquido
- Cocción en medio graso
- Cocción en medio acuoso
- Cocciones mixtas

2.3.17.1. Cocción en medio no líquido

Aquí se aplican varios tipos de cocción en los cuales el alimento se calienta a través de su superficie; su principal función es que sea más tierno, digerible y con propiedades sensoriales. Este tipo de calor puede llegar mediante un fuego directo que actúa sobre una parrilla o una placa metálica o también sobre un foco calórico indirecto con el alimento dentro de un horno de aire. Se puede decir que este tipo de cocción recibe el nombre de asados, por lo que el uso de la parrilla es la primera técnica utilizada en la transformación de los alimentos (Bello, 1999).

Tabla 4-2: Tipos de cocción en medio no líquido

CON FUEGO DIRECTO	CON FUEGO INDIRECTO
Asar a la parrilla Recibe el calor por radiación, a una distancia adecuada	Asar al horno Cocción cerrada El calor se transfiere por radiación y convección.
Asar a la plancha Se utiliza una placa caliente	Gratinar Acabado a un alimento para darle una superficie de tostado.
	Baño maría Cocción del alimento sin contacto con líquido

Fuente: (Bello, 1999)

2.3.17.2. Cocción en medio graso

En este método de cocción se emplean los alimentos en cuerpos grasos y se trabaja con temperaturas elevadas, para proporcionar de esta manera texturas y sabores muy peculiares.

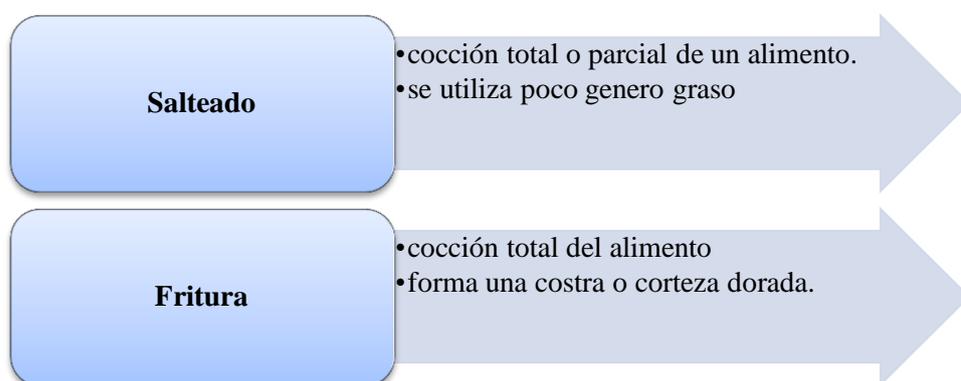


Gráfico 2-2: Tipos de cocción en medio graso

Fuente: (Bello, 1999).

2.3.17.3. Cocción en medio Acuoso

En este medio de cocción el alimento debe estar en contacto con agua, caldo corto, jarabe o incluso vapor de agua, mediante este método el alimento gana o mantiene los nutrientes, si su

temperatura pasa de los 70°C se produce la coagulación de las proteínas superficiales, en donde el agua choca con el alimento permitiendo así que su consumo sea más saludable (Bello, 1999).

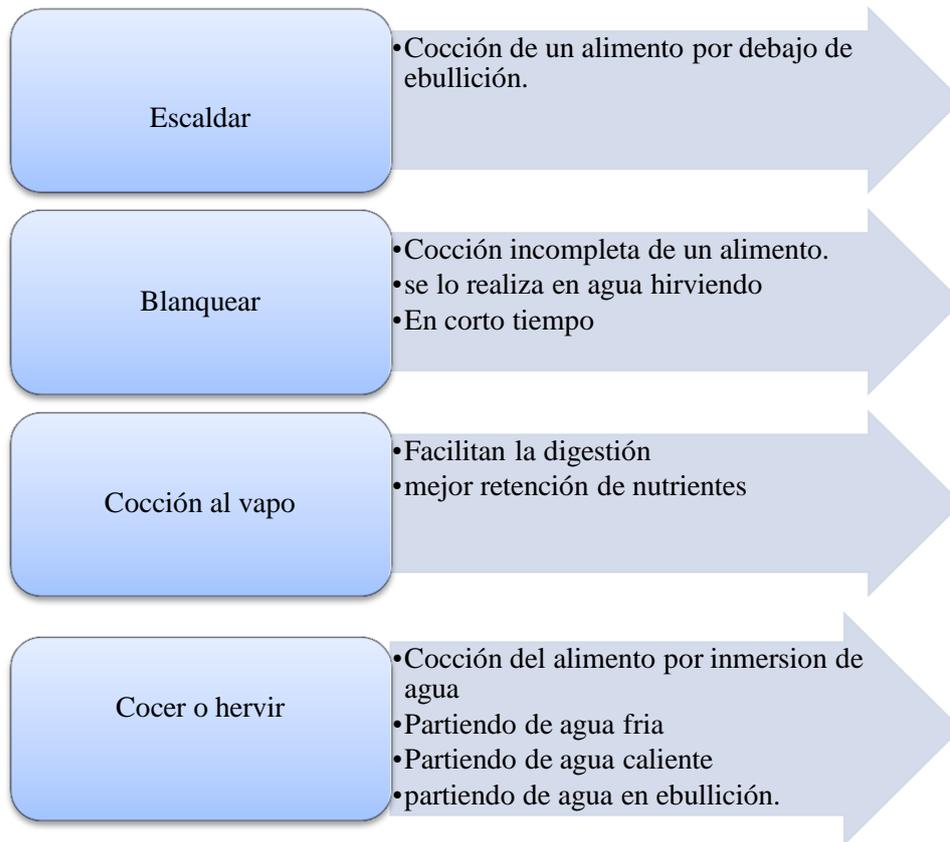


Gráfico 3-2: Tipos de cocción en medio acuoso.
Fuente: (Bello, 1999).

2.3.17.4. Cocciones mixtas

Este tipo de cocción se denomina mixta por el hecho que el calor se transmite al alimento a través de un medio que puede contener tanto agua como grasa, este puede ser de un líquido añadido como de la guarnición que lo acompañe (Bello, 1999).

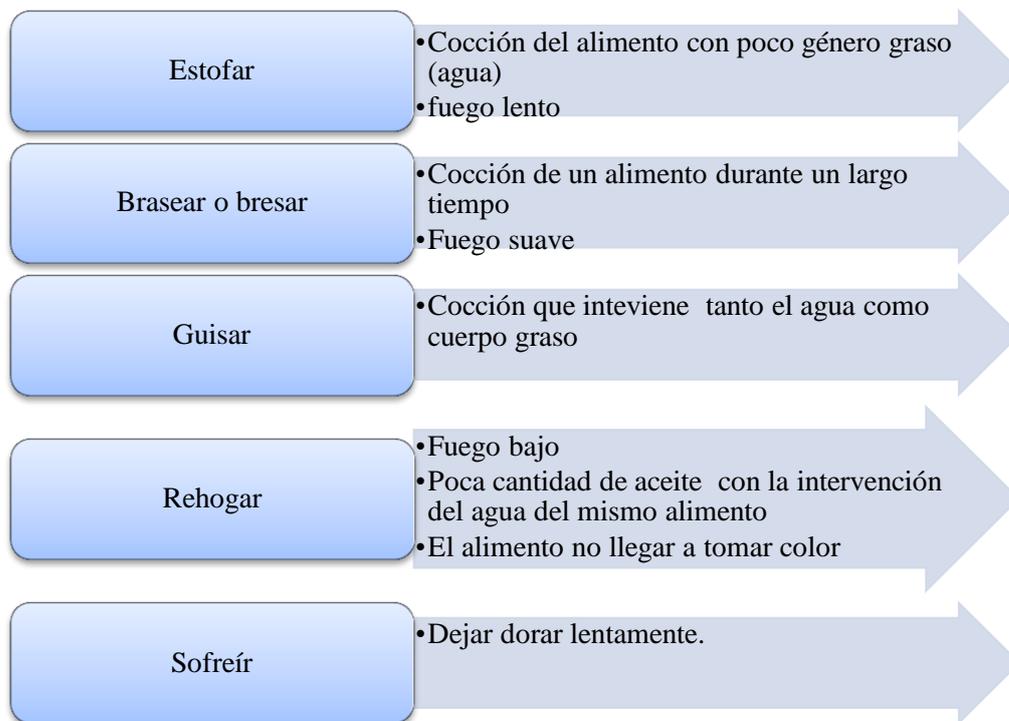


Gráfico 4-2: Tipos de cocción mixta
Fuente: (Bello, 1999).

2.3.18. *Texturómetro Brookfield CT3*

El software TexturePro CT V1.2 Build 9 ha sido diseñado para realizar análisis de textura, con un sistema operativo en el cual recoge datos estadísticos para su análisis (Ortega, 2017).

El análisis de perfil de textura (APT), fue realizado en el texturómetro siguiendo las indicaciones del manual (m/08-37ª 0708), mediante las cuales fue analizado 4 muestras de carne de 150 g cada uno, para lo cual se empleó una sonda TA4, elemento TA-BT-KI, celdas de carga 10000g, carga activa 0,07 N y una velocidad de carga de 2mm/s. Durante el análisis fueron determinados los parámetros de dureza, fuerza de adhesividad, adhesividad, cohesividad, trabajo total y masticabilidad.

2.3.18.1. *Dureza*

Es la fuerza máxima que tiene lugar en cualquier tiempo durante el primer ciclo de compresión, es decir se refiere a la fuerza requerida para comprimir un alimento entre los molares o entre la lengua y el paladar, esta expresada en unidades de fuerza (N) (Hleap & Velasco, 2010).

2.3.18.2. Adhesividad

Se refiere al primer ciclo de comprensión que elimina la fuerza, además representa el trabajo necesario para despegar el palto de compresión de la muestra que necesita para despegar el alimento de una superficie (paladar) (Hleap & Velasco, 2010).

2.3.18.3. Cohesividad

Esta dada por la fuerza con la que están unidas las partículas, límite hasta el cual se puede deformar antes de romperse por ende es adimensional (Hleap & Velasco, 2010).

2.3.18.4. Masticabilidad

Es el producto entre la dureza por la cohesividad y la elasticidad, representa el trabajo que realiza para desintegrar un alimento hasta que esté listo para ser deglutido (Hleap & Velasco, 2010)

2.3.18.5. Trabajo total

Se puede decir en términos sensoriales a la suma del trabajo necesario para vencer la fuerza interna que tiene el alimento y el trabajo realizado por el alimento contra la fuerza de compresión a medida que se va quitando (Brookfield Engineering Labs, 2009) (Acosta, 2013).

2.3.19. Marco conceptual

2.3.19.1. Carne

Según el código alimentario español se entiende por “carne a la parte muscular comestible de los animales de abasto sacrificados y faenados en condiciones higiénicas” (Horcada & Polvillo, pág. 114) y está constituida mayormente por fibras musculares, colágeno y grasa (Horcada & Polvillo, pág. 114).

2.3.19.2. Ablandador

Los ablandadores actúan profundamente en la carne estos son productos naturales que contienen enzimas degradantes de las proteínas, pero también la raza, tipo de pienso y especialmente la edad influye mucho en sabor, aroma, contenido de grasa y blandura de la carne (Coenders, 1996, pág. 155).

2.3.19.3. Textura

Szczesniak define a la textura como la percepción de características mecánicas resultantes de la presión ejercida por los dientes, lengua y palada, además de las características geométricas (provenientes del tamaño y forma de las partículas), y de sus características lubricantes (humedad y grasa) (Penna, 2001).

Se puede también entender por textura al conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medio de la piel y músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin incluir las sensaciones de temperatura y dolor (Matz) (Penna, 2001).

2.3.19.4. Dureza

La dureza está dado por tres factores, el primero la facilidad con la que los dientes penetra en la carne, el segundo la facilidad con la que la carne se divide en fragmentos y la última se refiere a la cantidad de residuos que se mantiene después de la masticación (Lawrie, R.A., 1977, p.353) (Amerling, 2001, pág. 28).

2.3.19.5. Firmeza

Se define como la propiedad de la textura manifestada por una alta resistencia a la deformación por aplicación de una fuerza, siendo registrada tras los primeros mordiscos.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación es de tipo experimental ya que se evaluaron las propiedades de ablandamiento de la carne de res en el corte denominado salón, obteniendo un producto comercial y natural en polvo a base de Toronche (*Vasconcellea Stipulata*), el cual se aplicara en la carne para modificar su textura.

3.1.1. Diseño experimental

Se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar, en donde se emplearon diversas cantidades de: (0, 3,6, 9 mg) de ablandador en polvo de Toronche. El experimento se replicó por 3 ocasiones.

Tabla 1-3: Tratamientos del ablandador

Tratamiento	Tratamiento P	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
	TP(0 mg)	T1(3 mg)	T2(6 mg)	T3(9 mg)
Repetición 1	TP(0 mg)R1 150 g. carne (3 mg)	T1(3 mg)R1 150 g. carne (3 mg)	T2(6 mg)R1 150 g. carne (6 mg)	T3(9 mg)R1 150 g. carne (9 mg)
Repetición 2	TP(0 mg)R2 150 g. carne (3 mg)	T1(3 mg)R2 150 g. carne (3 mg)	T2(6 mg)R2 150 g. carne (6 mg)	T3(9 mg)R2 150 g. carne (6 mg)
Repetición 3	TP(0 mg)R3 150 g. carne (3 mg)	T1(3 mg)R3 150 g. carne (3 mg)	T2(6 mg)R3 150 g. carne (6 mg)	T3(9 mg)R3 150 g. carne (6 mg)

Realizado por: Moreano, C. (2019)

Tabla 2-3: Tabla de tratamientos de codificación de los tratamientos para la evaluación sensorial y test de aceptabilidad

Tratamientos	Codificación de los tratamientos
Tratamiento patón	782
TP(0 mg)	
Tratamiento 1	890
T1(3 mg)	
Tratamiento2	443
T2(6 mg)	
Tratamiento 3	120
T3(9 mg)	

Realizado por: Moreano, C. (2019)

Para el test de aceptabilidad se codifico los cuatro tratamientos con tres dígitos al azar que es recomendable para el análisis sensorial de los alimentos (Morales, 1994).

Para el diseño estadístico se utilizó el programa PSPP, donde se aplicaron el test de normalidad, Anova, Duncan y el chi cuadrado.

3.1.2. Test de normalidad de shapiro wilk

La prueba de normalidad se utiliza para determinar si un conjunto de datos está bien modelado por una distribución normal y para calcular la probabilidad de que una variable aleatoria subyacente al conjunto de datos se distribuya normalmente (Herrera & Fontalvo).

Estadísticamente se realizó las pruebas de normalidad de shapiro wilk donde nos dicen que si el valor de $P > 0,05$ existe una distribución normal a las pruebas de texturometría para saber el grado de significación entre los cuatro tratamientos que se realizaron, además si su valor de $P < 0,05$ no existe una distribución normal por lo que al test de aceptabilidad en cuanto a su color, olor, sabor y textura se aplicó el chi cuadrado, que ayudó a la verificación de la hipótesis alternativa.

3.1.3. Diseño estadístico

3.1.3.1. Análisis de varianza (ANOVA)

El análisis de varianza (ANOVA) es la técnica central en el análisis de datos experimentales. La idea general de esta técnica es separar las variables totales en las partes con las que contribuye cada fuente de variación en el experimento (Gutiérrez & De la Vara, 2012, pág. 55).

3.1.3.2. Test de comparación de (DUNCAN)

En este método para la comparación de medidas, si las k muestras son de igual tamaño, los k promedios se acomodan en orden ascendente y el error estándar de los promedios se estiman con $S_{yi} = \sqrt{CME/n}$. Si algunos o todos los tratamientos tienen tamaños diferentes, se reemplaza n por la media armónica de las (ni), que está dada por: (Gutiérrez & De la Vara, 2012, págs. 64-65)

$$n_{AR} = \frac{k}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i}}$$

3.1.3.3. Chi cuadrado x^2

Esta prueba permite determinar si el punto de frecuencia observado corresponde o se ajusta al patrón esperado; también sirve para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

3.1.4. Localización y temporización

La presente investigación se desarrolló en el laboratorio de procesos Industriales de la Facultad de Ciencias de la Escuela de Ingeniería Química de la ESPOCH, en el cantón Riobamba provincia de Chimborazo en la Panamericana Sur Km 1 ½., teniendo una duración de 6 meses, el mismo que se distribuyó para la recopilación de información, elaboración del producto comercial y análisis de las pruebas de laboratorio e interpretación de resultados.

3.2. Técnicas

3.2.1. Técnicas de recolección de datos

3.2.1.1. Fuentes primarias

Análisis microbiológicos y bromatológicos del ablandador de toronche en polvo.

3.2.1.2. Fuentes secundarias

Libros, artículos científicos, tesis de grado, páginas web

3.2.2. Instrumentos

3.2.2.1. Ficha de test de aceptabilidad

Mediante este instrumento se medirá la aceptabilidad del producto de acuerdo a escalas: Me gusta mucho, Me gusta, Ni me gusta ni me disgusta, Me disgusta, Me disgusta mucho.

3.2.2.2. Fichas de percepción de textura

Mediante este instrumento sensorial se permitirá medir la textura de la carne de acuerdo a las escalas como: muy dura, dura, ligeramente dura, ni blanda ni dura, ligeramente blanda, blanda, muy blanda.

3.3. Población y muestra

El universo de la investigación para la realización de las evaluaciones sensoriales está determinado por un grupo focal, el cual está dado por los docentes de la Escuela de Gastronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. El grupo estuvo compuesto por 21 personas, entre hombre y mujeres entre los 27-40 años de edad.

3.4. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): El Toronche (*Vasconcellea stipulata*) procesado y aplicado en el corte de carne de res denominado salón NO actúa como ablandador de su textura.

Hipótesis alternativa (H_1): El Toronche (*Vasconcellea stipulata*) procesado y aplicado en el corte de carne de res denominado salón SI actúa como ablandador de su textura.

3.5. Variables

3.5.1. Identificación

3.5.1.1. Variable dependiente

- Textura instrumental
- Test de aceptabilidad de la carne de res de salón

3.5.1.2. Variable independiente

- Ablandador en polvo de Toronche (*Vasconcellea Stipulata*) como ablandador de carnes de res.

3.5.2. Definición de las variables

3.5.2.1. Variable dependiente

Características organolépticas

- Color: “Se puede definir como el estímulo luminoso” (Penna, 2001).
- Sabor:” Es la sensación percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto” (Penna, 2001).
- Olor:” Es la sensación producida al estimular el sentido del olfato” (Penna, 2001).

Textura

La textura es una de las características más importantes en la calidad de la carne, está compuesta por la jugosidad y la terniza. La medición instrumental de la textura es más objetiva y se utilizara aparatos como lo es el texturómetro, proceso por el cual el alimento se somete a un esfuerzo. (Braña, y otros, 2011)

3.5.2.2. Variable independiente

Toronche (*Vasconcellea Stipulata*) como ablandador de carnes de res: Es una de las frutas que posee mayor cantidad de enzima proteolítica, la cual ayuda al ablandamiento de la carne, es por ello que se ha obtenido un producto apto para el consumo humano.

3.5.3. Operacionalización

Tabla 3-3 Operacionalización de las variables

Variables	Categoría escala	Indicadores
Toronche (<i>Vasconcellea Stipulata</i>) como ablandador de carnes de res.	Métodos de obtención <ul style="list-style-type: none"> • Secado de bandejas • Deshidratado • Molienda 	<ul style="list-style-type: none"> • T° • h
	Aplicación de polvo de toronche	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra patrón • 3mg • 6mg • 9mg
	Bromatológica <ul style="list-style-type: none"> • Proteínas • Grasa • Humedad • Ceniza 	%

CAPITULO IV

4.1. Materia prima, equipos y materiales utilizados en la obtención del polvo de toronche

4.1.1. *Materia prima*

- Carne
- Toronche
- Sal

4.1.2. Equipos

- Deshidratador
- Horno
- Molido
- Secador de bandejas tipo armario

4.1.3. *Materiales*

- Lata de horno combi
- Balanza
- Gramera

4.1.4. *Procesos de la obtención del ablandador de toronche.*

4.1.4.1. *Adquisición de la materia prima*

Adquisición de los ingredientes para la elaboración del ablandador como lo es el Toronche verificando que se encuentre en las condiciones óptimas para su utilización.

4.1.4.2. Lavado el Toronche

Este proceso consiste en lavado con agua potable para eliminar los restos de suciedad o contaminantes físicos que puedan poseer.

4.1.4.3. Desinfección del toronche

Se desinfecto la fruta, con una dosis de cloro con agua, luego de concluir con este proceso secamos bien con toalla de papel.

4.1.4.4. Corte el Toronche

Este proceso consiste en realizar cortes laminados muy delgados de la cáscara y pulpa del Toronche para su secado y deshidratación.

4.1.4.5. Secado

Este proceso consiste en la eliminación de la humedad del Toronche por medio de la evaporación del agua, mediante la aplicación de calor y aire, manteniéndose a una temperatura controlada de 57°C hasta los 63°C, se realizó en el secador de bandejas tipo armario FC-L.PI-O2.

4.1.4.6. Deshidratado

La deshidratación se realizó en el equipo stainless Steel dehydrator a una temperatura de 57°C por un día, este es uno de los procesos en los cuales nos ayudaran a la conservación de sus propiedades nutritivas y enzimáticas que posee, y se logrará que el Toronche pierda la mayor cantidad de agua presente, con la finalidad de luego someterlo a la moliendo.

4.1.4.7. Molienda

Para este proceso se utilizó el molino Kitchen Aid, donde se realizaron dos moliendas del Toronche deshidratado para obtener un polvo que nos sirva como un condimento para la carne.

4.1.4.8. Cocción

Este proceso consiste en la cocción de la carne con diferentes cantidades de toronche, los cuales fueron distribuidos en tres muestras de 150 g de carne y una muestra patrón, donde se obtuvo una carne a 68°C, y a fue sometida a una temperatura constante de 272 °C:

Su cocción se realizó en el horno Rational SelfCookingCenter, la técnica que se utilizó fue a la plancha teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Precalentación del horno a una temperatura de 300°C
- Luego se cargan la bandejas con carne al horno
- Se introduce vapor para que no se seque la carne a una temperatura de 272°C
- Se introduce calor seco para lograr una costra en la carne a una temperatura de 272°C.

4.2. Diagrama de bloque de la elaboración del polvo de toronche

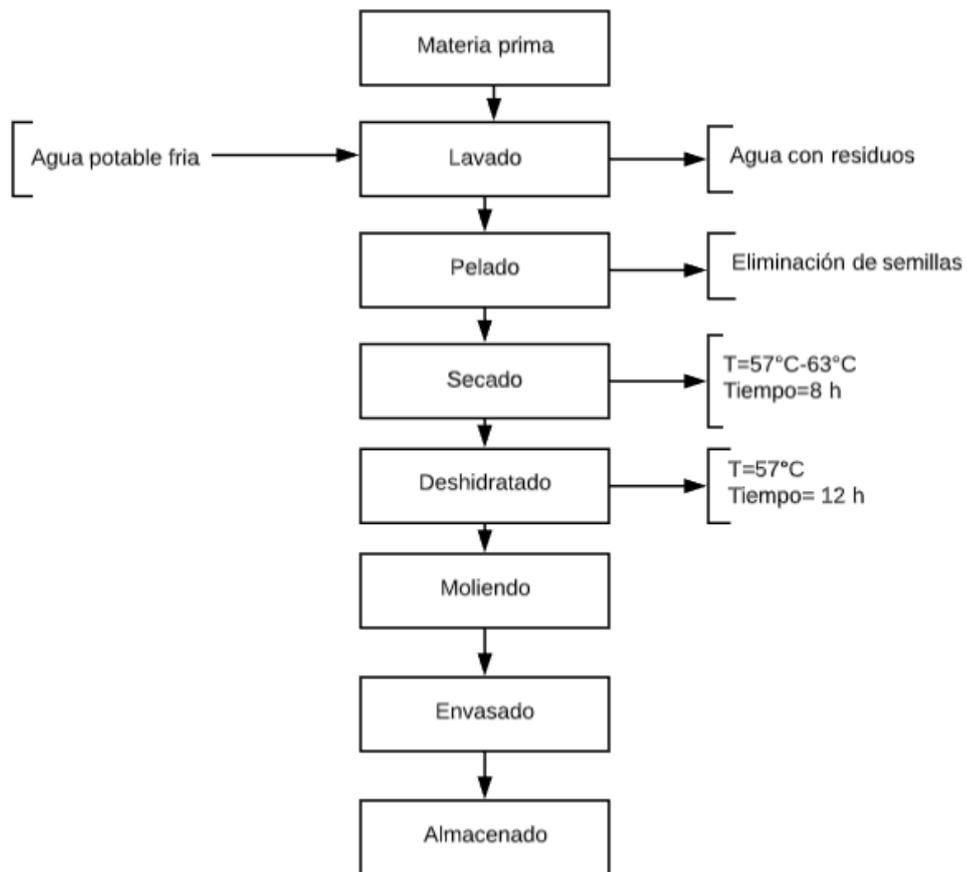


Gráfico 5-3: Diagrama de bloque de la obtención del ablandador de Toronche (*Vasconcellea stipulata*)

Realizado por: Moreano, C (2019)

CAPITULO V

5. RESULTADOS, E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis e interpretación de resultados de aceptabilidad y percepción de textura.

El formato de la ficha de aceptabilidad que fue aplicada se puede visualizar en el Anexo N° K. Este análisis se llevó a cabo en el laboratorio N° 2 de la Escuela de Gastronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde fueron evaluados aspectos como el color, olor, sabor y textura de la carne

5.1.1. Interpretación y análisis de los resultados bromatológicos y microbiológicos el polvo de toronche

5.1.1.1. Interpretación y análisis del parámetro proteína, grasa, humedad, ceniza

Tabla 1-5: Resultados bromatológicos

Determinación	Unidades	Método	Resultado
Proteína	%	INEN 781	10,38
Grasa	%	INEN 523	1,34
Humedad	%	INEN 540	3,85
Ceniza	%	INEN 544	8,36

Realizado por: Moreano,C (2019)

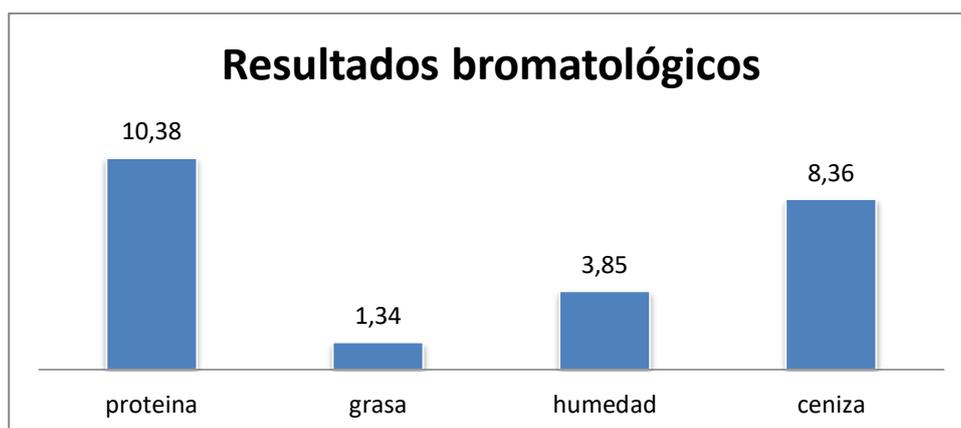


Gráfico 1-5: Resultados Bromatológicos

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

Para los resultados bromatológicos en cuanto tiene que ver con la proteína se utilizó el método INEN 781 la cual nos muestra que aporta un porcentaje de 10,38, se realizó una comparación con las normas Mexicanas NMX-F-158 que el mínima de proteína es de 6.0, concluyendo de esta manera que nuestra ablandador está en el rango y su valor es alto e importante ya que al ser aplicado en la carne este aportara proteína al ser humano, ya que cumple numerosas funciones en el organismo como el crecimiento y reparación de tejidos y células.

En cuanto tiene que ver con la grasa en sus tres repeticiones tenemos un resultado de 1,34 según el método utilizado INEN 523, y se realizó una comparación con las NMX-F-158 que su mínimo es de 2.0% y se encuentra en el rango permitido.

En el parámetro humedad tenemos como resultado en sus tres repeticiones un total de 3,85 % según el método INEN 540, y se realizó una comparación con las NMX-F-158 que su máximo es de 5.0%, lo cual se encuentra en el rango permitido así como también en las normas INEN 2602.

En el parámetro ceniza utilizando el método INEN 544 obtuvimos como resultado un porcentaje de 8,36 en sus tres repeticiones que se realizaron, dándonos como lugar un valor alto y bueno ya que aporta una mayor cantidad de minerales importantes para el ser humano, y se realizó una comparación con las NMX-F-158 que su máximo es de 60.0%, un valor muy alto pero nuestro producto posee un porcentaje adecuado y bueno dentro de las normas permitidas para su consumo.

5.1.1.2. Interpretación y análisis del parámetro Coliformes Totales y Escherichia Coli

Tabla 2-5: Resultados microbiológicos

Determinación	Unidades	Métodos	Resultados
Coliformes Totales	UFC/g	Siembra en masa	Ausencia
Escherichia Coli	UFC/g	Siembra en masa	Ausencia

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

Según los análisis realizados en el laboratorio de Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos (SAQMIC), los mismos que han sido realizados bajo las normas del instituto ecuatoriano de normalización (INEN), obtuvimos como resultado que tanto en las tres repeticiones que se realizaron al ablandador se encontró ausencia de Coliformes totales y de Escherichia Coli, es decir que no hay bacterias que puedan causar daños al ser humano al ser consumida en la carne.

Se realizó una comparación con las normas INEN 2602 que se encuentra en la tabla N° que hace referencia a los requisitos microbiológicos permitidos y nuestro producto se encuentra bajo esos rangos que quiere decir que es un producto inocuo.

5.1.1.3. Análisis e interpretación de los resultados bromatológicos del test de normalidad

Se realizó el test de normalidad de Shapiro wilk donde $P > 0,05$ de las pruebas bromatológicas en cuanto tienen que ver con proteína que se obtuvo un resultado de 0,915, grasa 0,567, humedad 1,000 y ceniza 0,637.

Y donde también se puede visualizar la parte descriptiva que consta de la media, desviación estándar, valores máximos y mínimos de cada una de las pruebas bromatológicas. Anexo P

5.1.2. Análisis e interpretación de resultados del test de normalidad del Texturómetro Brookfield

Estadísticamente se realizó las pruebas de normalidad, donde se aplicó shapiro wilk que nos dice si $P > 0,05$ posee una distribución normal por lo que se aplicó los siguientes métodos estadísticos como Anova y Duncan, a las pruebas de texturometría, que constan de ciclo 1 de dureza, ciclo de trabajo total, fuerza de adhesividad, ciclo de dureza 2, cohesividad, ciclo de trabajo total 2 y masticabilidad, cada uno de estos aplicados a los cuatro tratamientos donde se aplicó el ablandador de Toronche en polvo, ver anexo M.

5.1.3. Análisis e interpretación de resultados de los tratamientos TP(0 mg), T1(3 mg), T2(6 mg), T3(9 mg) mediante el Texturómetro Brookfield

5.1.3.1. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 1 dureza

Se puede observar que en el ciclo 1 de dureza el T2 (6mg) y T3(9 mg) no sigue una distribución normal por lo que $P < 0,05$, es por ello que se realizó el test de kruskal-Wallis, donde nos dice que entre estos dos tratamientos no son significativas, con la aplicación del polvo de toronche pero si existe una diferencia significativa con el TP(0 mg) que no posee el ablandador. Ver anexo N

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre el tratamiento de la muestra patrón (TP(0 mg)), y los tratamientos (T1(3 mg), T2(6 mg), T3(9 mg)), si hay diferencia significativa, ya que se comprueba claramente que la muestra patrón al no poseer el ablandador es más dura, y al aplicar el ablandador obtenemos una textura más suave, pero también se muestra que entre estos últimos tratamientos no hay mucha diferencia significativa y en la suavidad de la carne. Ver anexo T

Según Bedoya et al. (2012, p. 13), en la investigación sobre el ablandamiento de la carne bovina con papaína hace referencia que la dureza en la carne disminuye al dejar la enzima actuando y que esto se deba al posible rompimiento de las paredes celulares de la carne, la misma que ataca por proteólisis a las fibras musculares y los compuestos del tejido conectivo, logrando así un relajamiento en los enlaces peptídicos de las proteínas (Marrasquin, 2016, págs. 37-38).

5.1.3.2. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield del ciclo 1 de trabajo total

Mediante el análisis estadístico (ANOVA) se determinó que en el ciclo 1 de trabajo total, si existe diferencia significativa, al tener un valor $< 0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa que indica que por lo menos un tratamiento es diferente, al aplicar el ablandador de Toronche en la carne. Mirar anexo S

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre el tratamiento de la muestra patrón (TP (0 mg)) y los tratamientos (T1(3 mg), T2(6mg), T3(9 mg)) si hay

diferencia significativa, ya que se comprueba claramente que el TP (0 mg) al no poseer el ablandador es más dura, y necesita más fuerza de trabajo y al aplicar el ablandador se requiere de una fuerza menor, pero también se muestra que entre estos últimos tratamientos no tiene diferencia significativa. Mirar el anexo T

5.1.3.3. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield fuerza de adhesividad

Se puede observar que en la fuerza de adhesividad el T1(3mg) no sigue una distribución normal por lo que $P < 0,05$, es por ello que se realizó el test de kruskal-Wasllis, donde nos dice que no es significativa, con la aplicación del polvo de toronche pero si existe una diferencia significativa con el TP(0 mg) que no posee el ablandador. Ver anexo N

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre los cuatro tratamientos no hay diferencia significativa, ya que la variación de datos es de 0,053 entre sus muestras, y se puede concluir que la carne al momento de ser ingerido es muy fácil despegarse del paladar y requiere de la misma fuerza con el ablandador y sin él. Ver anexo T

5.1.3.4. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield de adhesividad

Se puede observar que en adhesividad el T3(9 mg) no sigue una distribución normal por lo que $P < 0,05$, es por ello que se realizó el test de kruskal-Wasllis, donde nos dicen que el tratamiento no es significativa con los tratamientos T1(3 mg) , T2(6 mg) , que poseen el polvo de toronche pero si existe una diferencia significativa con el TP(0 mg) que no posee el ablandador. Ver anexo N

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre las cuatro muestras no hay diferencia significativa, ya que la variación de datos es de 0,246 entre sus tratamientos, y se puede concluir que la carne al momento de ser ingerido a la boca para su masticación es muy fácil despegarse del paladar y se puede observar en la tabla de que valores son muy bajos. Ver anexo T

5.1.3.5. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 2 dureza

Se puede observar que en el ciclo 2 de dureza el T2 (6mg) no sigue una distribución normal por lo que $P < 0,05$, es por ello que se realizó el test de kruskal-Wallis, donde nos dice que este tratamientos no es significativa, con la aplicación del polvo de toronche pero si existe una diferencia significativa con el TP(0 mg) que no posee el ablandador. Ver anexo N

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre la muestra patrón y los tratamientos (T1 (3 mg), T2 (6 mg), T3 (9 mg)), si hay diferencia significativa, ya que se comprueba claramente que la muestra cero al no poseer el ablandador es más dura, y al aplicar el ablandador obtenemos una textura más suave, pero también se muestra que entre estos últimos tratamientos no tiene diferencia significativa en la suavidad de la carne. Ver anexo T

5.1.3.6. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield de cohesividad

Mediante el análisis estadístico (ANOVA) se determinó que en el parámetro cohesividad no existe diferencia significativa, por lo que su valor es $> 0,05$, como se puede observar en el anexo S, que nos da un valor de significancia de 0,570, es decir que los cuatro tratamientos requieren de una misma fuerza la cual permita de deformación de la carne, y es por ello que es adimensional.

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre las cuatro muestras no hay diferencias significativa, ya que su significancia es de 0,259 entre sus tratamientos, y se puede concluir que al utilizar la sonda del texturómetro para el análisis de la carne la fuerza de la cohesividad no varía mucho por el hecho que puede llegar a deformarse y no tendríamos resultados positivos. Ver anexo T

5.1.3.7. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield ciclo 2 de trabajo total.

Mediante el análisis estadístico (ANOVA) se determinó que en el parámetro ciclo 2 de trabajo total no existe diferencia significativa, por lo que su valor es $> 0,05$, como se puede observar en

el anexo R, que nos da un valor de significancia de 0,494, es decir que los cuatro tratamientos en su segundo ciclo requieren de una fuerza similar para saber la dureza de la carne

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre las cuatro muestras no hay diferencias significativa muy altas, ya que su significancia es de 0,216 entre sus tratamientos, y se puede concluir que en el segundo ciclo de trabajo el tratamiento T3 (9 mg) presenta más fuerza al momento de que la sonda del texturómetro llegue a la carne, esto se debe que a pesar de tener el ablandador por la presencia de vena impide que la carne sea más suave. Ver anexo T

5.1.3.8. Análisis e interpretación del texturómetro Brookfield Masticabilidad

Mediante el análisis estadístico (ANOVA) se determinó que en el parámetro masticabilidad no existe diferencia significativa, por lo que su valor es >0.05 , como se puede observar en el anexo S, que nos da un valor de significancia de 0,267, es decir que los cuatro tratamientos requieren de menos trabajo para que la carne sea más fácil deglutirlo.

Se realizó el análisis de comparación múltiple de Duncan que indica que entre las cuatro tratamientos no hay diferencias significativa, ya que su significancia es de 0,130 entre sus tratamientos, y se puede concluir que el tratamiento T2 (6mg) es la que presenta menos trabajo de masticabilidad de la carne para ser deglutido ya que posee un porcentaje de ablandador que ayuda a dar suavidad. Ver anexo T

5.1.3.9 Análisis e interpretación del test de normalidad de shapiro-wilk para el parámetro textura de la evaluación sensorial

Estadísticamente se realizó las pruebas de normalidad de shapiro wilk que nos dice si su valor de $P < 0,05$ posee una distribución no normal por lo que se aplicó el chi cuadrado al test de aceptabilidad en cuanto a su textura para verificar si la aplicación del ablandador de toronche cumple con su principal objetivo de darle suavidad a la carne para facilitar su masticación. Mirar Anexo P

5.1.3.10. Análisis e interpretación del parámetro textura con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad

Tabla 3-5: Test chi- cuadrado de la textura

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	58,614 ^a	18	,001

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó el test chi cuadrado a la textura que fue realizada a los 21 docentes de las escuela de Gastronomía correspondientes al grupo focal, en donde nos podemos dar cuenta que hay diferencia significativa, ya que $P < 0,05$ entre los parámetros muy dura, dura, ligeramente dura, ni blando ni dura, ligeramente blanda, blanda, y muy blanda, comprobando así nuestra hipótesis alternativa que dice que el Toronche (*Vasconcellea stipulata*) procesada y aplicada en el corte de carne de res denominado salón SI actuó como ablandador de su textura.

5.1.4. Análisis e interpretación del parámetro textura del test de aceptabilidad

5.1.4.1. Análisis e interpretación del parámetro textura el tratamiento TP (0 mg) 782 Muestra patrón

Tabla 4-5: Parámetro textura de la muestra 782 muestra patrón

TEXTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy dura	2	9,52%
Dura	10	47,62%
Ligeramente dura	5	23,81%
Ni blanda, ni dura	4	19,05%
Ligeramente blanda	0	0,00%
Blanda	0	0,00%
Muy blanda	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

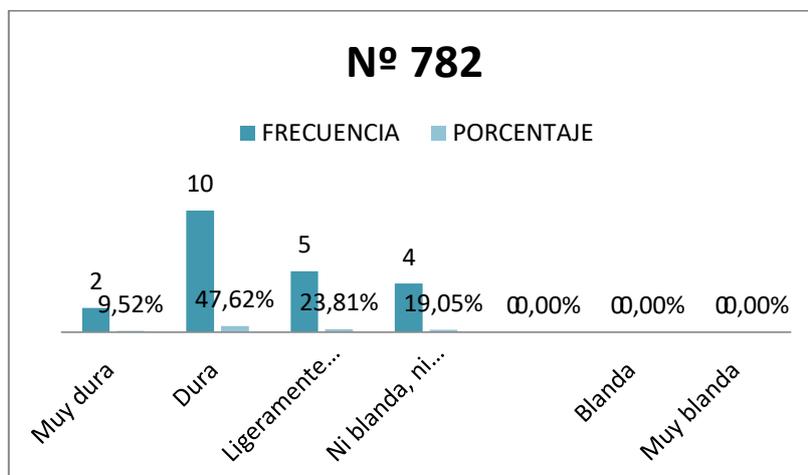


Gráfico 2-5: Parámetro textura de la muestra 782 muestra patrón
Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N°2 del parámetro textura del tratamiento patrón 782 que se realizó a 21 docentes de la escuela de Gastronomía conformando el 100% del grupo focal seleccionado para la percepción de textura, nos da como resultado que un 47,62% de 10 personas consideran que esta dura, un 9,52% de 2 personas piensan que está muy dura y un 23,81% de 5 personas afirman que está ligeramente dura, en estos factores se puede saber que la carne presenta una difícil masticación, siendo esto muy importante ya que nuestra investigación está basado en el ablandamiento de la carne, es por ello que en esta muestra al tener porcentajes altos de su dureza nos permite tener resultados efectivos y certeros de los objetivos que se desea alcanzar en la tesis.

5.1.4.2. *Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 890 con 3mg de toronche*

Tabla 5-5: Parámetro textura del tratamiento 890 con 3 mg de toronche

TEXTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy dura	0	0,00%
Dura	0	0,00%
Ligeramente dura	1	4,76%
Ni blanda, ni dura	5	23,81%
Ligeramente blanda	8	38,10%
Blanda	6	28,57%
Muy blanda	1	4,76%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

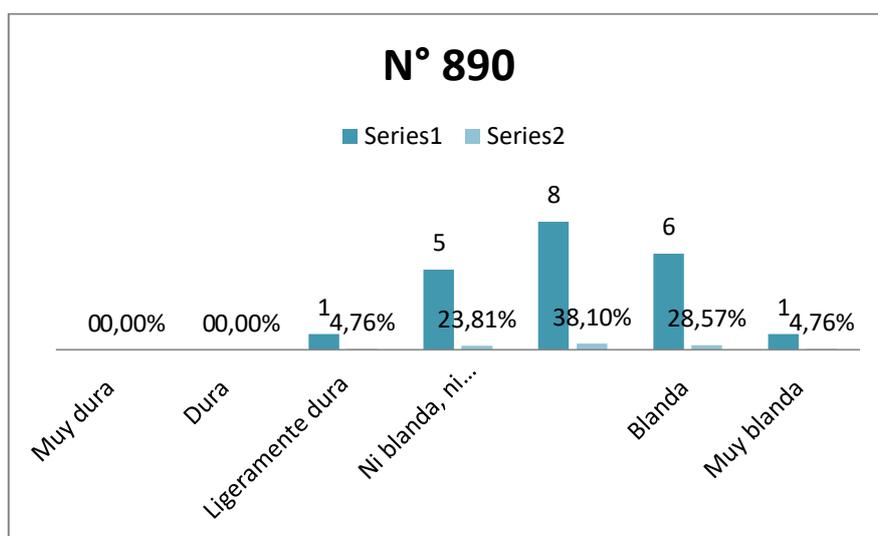


Gráfico 3-5: Parámetro textura del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche
Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 3 del parámetro textura del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche que se realizó a 21 docentes de la escuela de Gastronomía conformando el 100% del grupo focal seleccionado para la percepción de textura, nos da como resultado que un 38,10% de 8 personas consideran que esta ligeramente blanda, un 28,57% de 6 personas piensan que está blanda y un 4,76% de 1 personas afirman que está muy blanda, con estos resultados se puede saber que la carne al ser aplicada una cierta cantidad de ablandador y tener un tiempo de reposo antes de su cocción cumple con el objetivo de la enzima que posee el Toronche que es la papaína actuando en el rompimientos o relajamiento de los enlaces peptídicos de las proteínas de la carne para su suavidad y fácil masticación .

5.1.4.3. *Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 443 con 6mg de toronche*

Tabla 6-5: Parámetro textura del tratamiento 443 con 6 mg de toronche

TEXTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy dura	0	0,00%
Dura	0	0,00%
Ligeramente dura	1	4,76%
Ni blanda, ni dura	3	14,29%
Ligeramente blanda	10	47,62%
Blanda	6	28,57%
Muy blanda	1	4,76%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

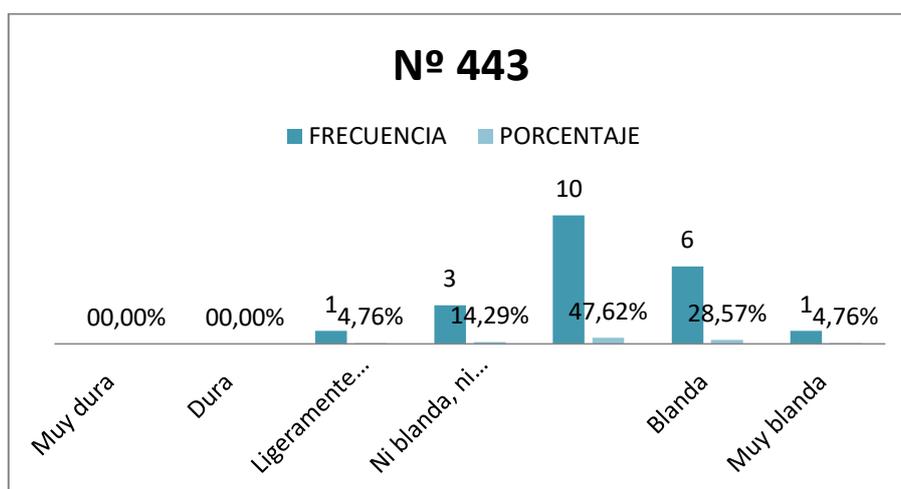


Gráfico 4-5: Parámetro textura del tratamiento 443 con 6 mg de toronche
Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N°4 del parámetro textura del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche que se realizó a 21 docentes de la escuela de Gastronomía conformando el 100% del grupo focal seleccionado para la percepción de textura, nos da como resultado que un 47,62% de 10 personas consideran que esta ligeramente blanda, un 28,57% de 6 personas piensan que está blanda y un 4,76% de 1 personas afirman que está muy blanda, con estos resultados se puede saber que la carne al ser aplicada el doble de cantidad de ablandador y tener un tiempo de reposo antes de su cocción, es más favorable y cumple con el objetivo de la enzima que posee el Toronche que es la papaína actuando en el rompimientos o relajamiento de los enlaces peptídicos de las proteínas de la carne para su suavidad y fácil masticación .

5.1.4.4. *Análisis e interpretación del parámetro textura del tratamiento 120 con 9mg de toronche*

Tabla 7-5: Parámetro textura del tratamiento 120 con 9 mg de toronche

TEXTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy dura	0	0,00%
Dura	1	4,76%
Ligeramente dura	3	14,29%
Ni blanda, ni dura	4	19,05%
Ligeramente blanda	10	47,62%
Blanda	3	14,29%
Muy blanda	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

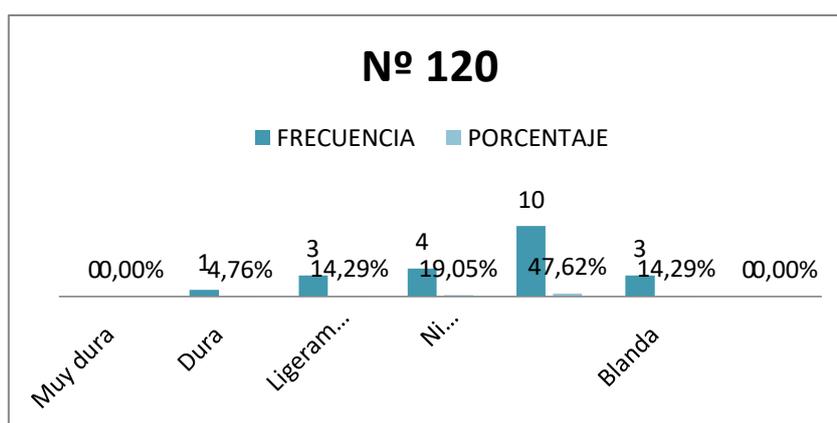


Gráfico 5-5: Parámetro textura del tratamiento 120 con 9 mg de toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N°5 del parámetro textura del tratamiento 120 con 9 mg de Toronche que se realizó a 21 docentes de la escuela de Gastronomía conformando el 100% del grupo focal seleccionado para la percepción de textura, nos da como resultado que un 47,62% de 10 personas consideran que esta ligeramente blanda, un 14,29% de 3 personas piensan que está blanda, con estos resultados se puede saber que la carne al ser aplicada el triple de cantidad de ablandador y tener un tiempo de reposo antes de su cocción, es favorable y cumple con el objetivo de la enzima que posee el Toronche que es la papaína actuando en el rompimientos o relajamiento de los enlaces peptídicos de las proteínas de la carne para su suavidad y fácil masticación, sin embargo tenemos también un resultado con un 14,29% de 3 personas y un 4,76% de 1 persona que consideran que esta ligeramente dura y dura respectivamente, significando que en la carne se presentó venas que dificultan la degustación y por ende su dureza, y al incrementar el ablandador también se produce un coque de las enzimas que impide su mayor activación.

5.1.4.5. Análisis e interpretación del parámetro textura del test de aceptabilidad

Tabla 8-5: Comparación de los tratamientos del parámetro textura del test de aceptabilidad

TEXTUR A	TP(0 mg)	TP(0 mg)%	T1(3 mg)	%T1(3 mg)	T2(6 mg)	%T2(6 mg)	T3(9 mg)	%T3(9 mg)
Muy dura	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Dura	10	48%	0	0%	0	0%	1	5%
Ligeramente dura	5	24%	1	5%	1	5%	3	14%
Ni blanda, ni dura	4	19%	5	24%	3	14%	4	19%
Ligeramente blanda	0	0%	8	38%	10	48%	10	48%
Blanda	0	0%	6	29%	6	29%	3	14%
Muy blanda	0	0%	1	5%	1	5%	0	0%
TOTAL	21	100%	21	100%	21	100%	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

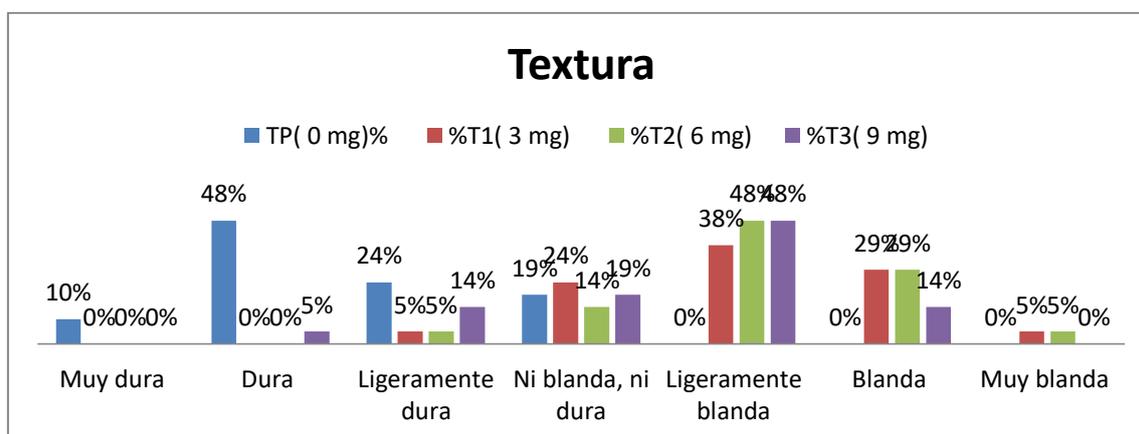


Gráfico 6-5: Comparación de los tratamientos del parámetro textura del test de aceptabilidad

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó una comparación del parámetro textura de los cuatro tratamientos TP(0 mg), T1(3 mg), T2(6 mg) y T3(9 mg) que fueron realizados a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificada, demostrando que el TP(0 mg) posee un 48% en su descriptor dura, siendo este un valor alto en comparación con los otros tratamientos, pero se puede observar en la gráfica que con la adicción del ablandador de toronche en polvo hay modificación en su textura en el T2(6 mg) y T3(9 mg) según su descriptor ligeramente blanda.

5.1.5. *Análisis e interpretación de los resultados del test de normalidad del test de aceptabilidad*

Estadísticamente se realizó las pruebas de normalidad, donde se aplicó shapiro wilk que nos dice si su valor de $P < 0,05$ posee una distribución no normal por lo que se aplicó el chi cuadrado al test de aceptabilidad en cuanto tiene que ver con su color, olor, sabor de la carne al incorporar el ablandador de Toronche en polvo, anexo O.

5.1.5.1. *Análisis e interpretación del parámetro color del test de aceptabilidad con el test chi-cuadrado*

Tabla 9-5: Test chi- cuadrado de la muestra color

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	54,695 ^a	12	,001

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó el test chi cuadrado al test de aceptabilidad de las pruebas organolépticas realizadas a los 21 docentes de la escuela de Gastronomía correspondientes al grupo focal, en donde en el parámetro color nos podemos dar cuenta que hay diferencia significativa ya que su valor de $P < 0,05$ entre me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta y me disgusta, recalando que hay aceptabilidad del producto, en cuanto a su aspecto visual.

5.1.5.2. Análisis e interpretación del parámetro color en la Muestra patrón 782

Tabla 10-5: Parámetro color del tratamiento patrón 782

COLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	10	47,62%
Me gusta	7	33,33%
Ni me gusta ni me disgusta	2	9,52%
Me disgusta	2	9,52%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

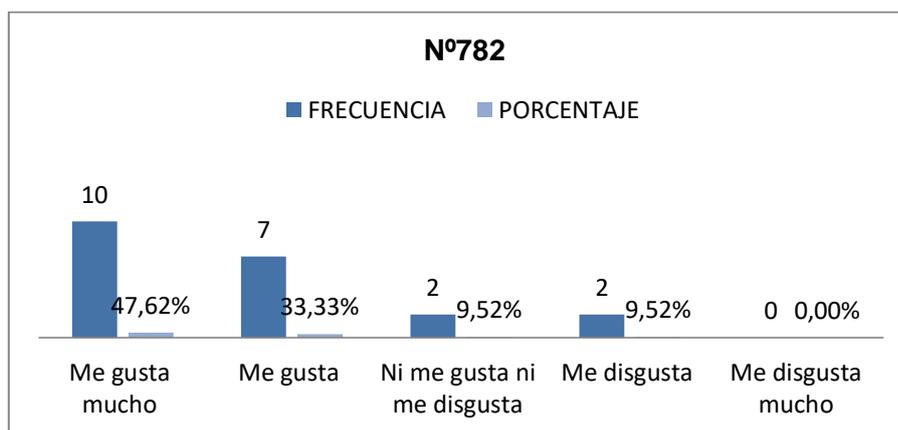


Gráfico 7-5: Parámetro color del tratamiento patrón 782

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 7 se puede observar el tratamiento N°782 (tratamiento patrón) que fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% de las personas que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cual consideran que les gusta mucho un 47,62%, que les gusta con un 33,33%, con un 9,5% se interpreta que ni les gusta ni les disgusta y para finalizar les disgusta dándonos un 9,5%, mientras que el último parámetro de me disgusta mucho no tuvo ningún acierto por parte de los panelistas. En la degustación de la carne se visualizó un color café claro y rosado en su interior, además de su costra externa y brillo característico procedente del método de cocción y temperatura interna al que fue sometido.

5.1.5.3. Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 890 con 3mg de toronche.

Tabla 11-5: Parámetro color del tratamiento 890 con 3 mg de toronche.

COLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	9	42,86%
Me gusta	9	42,86%
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,76%
Me disgusta	2	9,52%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

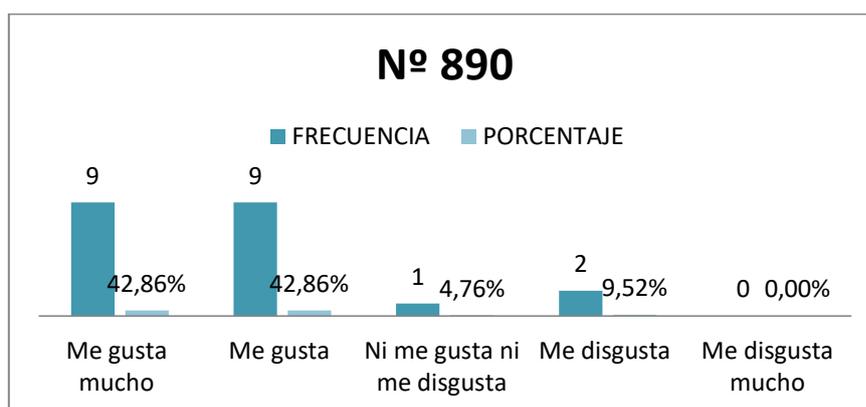


Gráfico 8-5: Parámetro color del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche
Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

El gráfico N° 8 donde se observa el parámetro color del tratamiento 890 que contiene 3mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% de las personas que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cual se considera que les gusta mucho al 42,86%, con un 42,86% considera que les gusta, en estos dos parámetros se puede decir que hubo una buena aceptación del color en añadir una mínima cantidad de ablandador de Toronche en la carne para su cocción y degustación, también se considera que ni les gusta ni les disgusta representando un 4,76% y con un 9,5% que les disgusta, dando lugar a que no les gusta el término de la carne en el que se encontraba, por ende su color no va ser de su agrado, mientras que el último parámetro de me disgusta mucho no tuvo ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.5.4. *Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche*

Tabla 12-5: Parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche

COLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	3	14,29%
Me gusta	16	76,19%
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,76%
Me disgusta	1	4,76%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

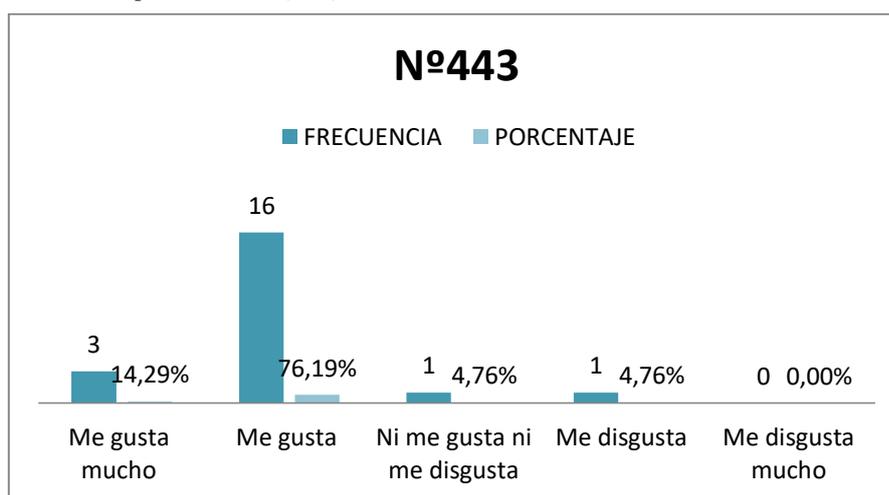


Gráfico 9-5: Parámetro color del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche
Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 9 del parámetro color del tratamiento 443 que contiene 6mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% de las personas que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál con un 14,29% corresponde a que les gusta mucho, un 76.19%, considera que les gusta dando en estos dos parámetros se puede decir que hubo una buena aceptación del color en añadir el doble de cantidad de Toronche en la carne para su cocción y degustación, con un 4,76% de las personas consideran que ni les gusta ni les disgusta y de la misma manera que les disgusta con 4,76%, dando lugar a que no les gusta el término de cocción de la carne o el color que le da el Toronche, por ende su color no va ser de su agrado, mientras que el último parámetro de me disgusta mucho no tuvo ningún valor por parte de los panelistas, significando un mayor agrado de nuestro producto

5.1.5.5. *Análisis e interpretación del parámetro color del tratamiento 120 con 9 mg de toronche*

Tabla 13-5: Parámetro color del tratamiento 120 con 9mg de toronche

COLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	5	23,81%
Me gusta	11	52,38%
Ni me gusta ni me disgusta	3	14,29%
Me disgusta	2	9,52%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).



Gráfico 10-5: Parámetro color del tratamiento 120 con 9mg de toronche

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 10 del parámetro color del tratamiento 120 que contiene 9mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% de las personas que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál con un 23,81% consideran que les gusta mucho, con un 52,38% 11 considera que les gusta, estos dos parámetros son los más importantes , ya que al obtener la mayoría de resultados nos damos cuenta de la aceptabilidad que tiene nuestro producto al añadirlo a la carne para su cocción y degustación , con 14,29% consideran que ni les gusta ni les disgusta, y con 9,52%,consideran que les disgusta , dando lugar a que no les gusta el término de cocción de la carne o el color que le da el Toronche , por ende su color no va ser de su agrado, mientras que el último parámetro de me disgusta mucho no tuvo ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.5.6. Análisis e interpretación del parámetro color de los tratamientos

Tabla 14-5: Comparación de los tratamientos del parámetro color

COLOR	TP(0 mg)	% TP(0 mg)	T1(3 mg)	% T1(3 mg)	T2(6 mg)	% T2(6 mg)	T3(9 mg)	% T3(9 mg)
Me gusta mucho	10	48%	9	43%	3	14%	5	24%
Me gusta	7	33%	9	43%	16	76%	11	52%
NI me gusta ni me disgusta	2	10%	1	5%	1	5%	3	14%
Me disgusta	2	10%	2	10%	1	5%	2	10%
Me disgusta mucho	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	21	100%	21	100%	21	100%	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

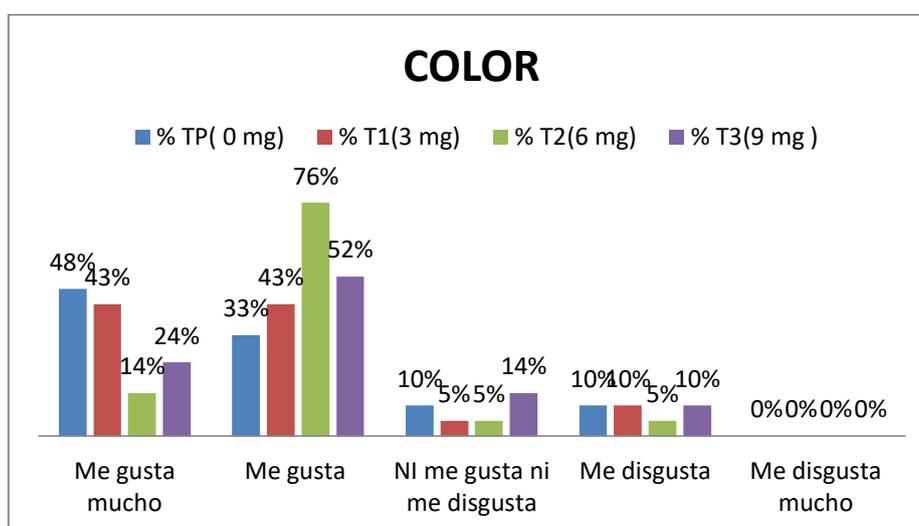


Gráfico 11-5: Comparación de los tratamientos del parámetro color

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó una comparación del parámetro color de los cuatro tratamientos que fueron realizados a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, demostrando que el parámetro me gusta mucho y me gusta tiene porcentajes altos de los cuatro tratamientos que se realizaron, y con un 76% el tratamiento T2(6 mg) del ablandador de Toronche su color es muy agradable y además el color del termino de cocción fue aceptable.

5.1.5.7. *Análisis e interpretación del parámetro olor con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad*

Tabla 15-5: Test chi- cuadrado de la muestra olor

	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	64,929 ^a	12	,001

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó el test chi cuadrado al test de aceptabilidad que fue realizada a los 21 docentes de la escuela de Gastronomía correspondientes al grupo focal, en donde en el parámetro color nos podemos dar cuenta que hay diferencia significativa, ya que sus valores son menores a $P < 0,05$ entre me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta y me disgusta, recalando que tiene un buen olor al aplicar el ablandador de Toronche y por ende hay aceptabilidad del producto.

5.1.6. Análisis e interpretación y discusión del parámetro olor del test de aceptabilidad

5.1.6.1. Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento patrón 782

Tabla 16-5: Parámetro olor del tratamiento patrón 782

OLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	1	4,76%
Me gusta	14	66,67%
Ni me gusta ni me disgusta	6	28,57%
Me disgusta	0	0,00%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).



Gráfico 12-5: Parámetro olor del tratamiento patrón 782

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 12 del parámetro olor del tratamiento 782 (Patrón) fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% de las personas que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta mucho un 66,67% y con el 4,76% le gusta mucho siendo estos dos parámetro fundamentales para darnos cuenta que el olor este muy agradable y apetecible al paladar, , también con un 28,57% ni les gusta ni les disgusta el olor y los últimos dos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas. Esto nos dice que la carne seleccionada para el estudio se encontró en buen estado y por ende garantiza su consumo.

5.1.6.2. *Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche*

Tabla 17-5: Parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche

OLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	5	23,81%
Me gusta	9	42,86%
Ni me gusta ni me disgusta	6	28,57%
Me disgusta	1	4,76%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

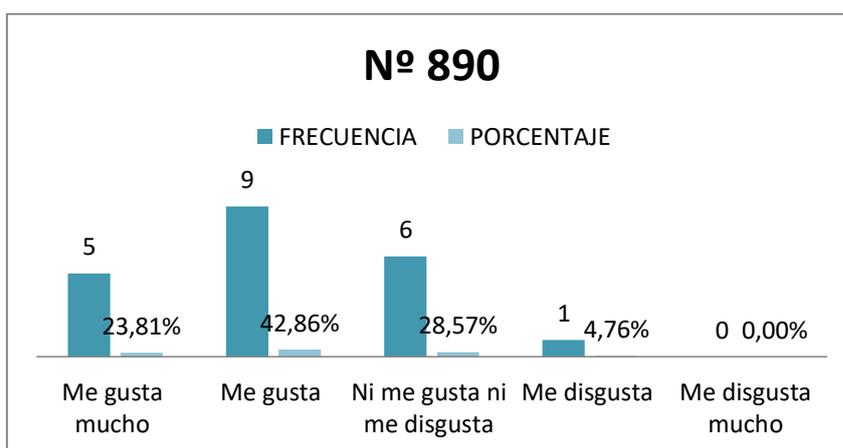


Gráfico 13-5: Parámetro olor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N°13 del parámetro olor del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 42,86% y con el 23,81% le gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el olor que posee el Toronche no es tan fuerte por ende es muy agradable y apetecible al paladar, también con un 28,57% ni les gusta ni les disgusta, con el 4,76% de disgusta en algo el olor que el Toronche pueda generar en la carne y el últimos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.6.3. *Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 443 con 6mg de toronche*

Tabla 18-5: Parámetro olor del tratamiento 443 con 6 mg de toronche

OLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	2	9,52%
Me gusta	15	71,43%
Ni me gusta ni me disgusta	4	19,05%
Me disgusta	0	0,00%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

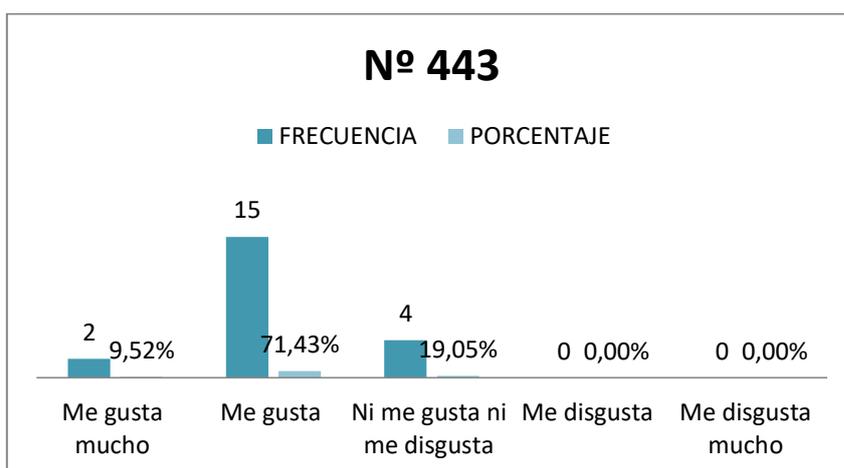


Gráfico 14-5: Parámetro olor del tratamiento 443 con 6 mg de toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N°14 del parámetro olor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 71,43%, y con el 9,52% le gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el olor que posee el Toronche no es tan fuerte por ende es muy agradable y apetecible al paladar, también con un 19,05% ni les gusta ni les disgusta, el olor que el Toronche pueda generar en la carne y los 2 últimos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.6.4. *Análisis e interpretación del parámetro olor del tratamiento 120 con 9mg de toronche*

Tabla 19-5: Parámetro olor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche

OLOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	2	9,52%
Me gusta	10	47,62%
Ni me gusta ni me disgusta	8	38,10%
Me disgusta	1	4,76%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)



Gráfico 15-5: Parámetro olor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 15 del parámetro olor del tratamiento 120 con 9 mg de Toronche fue realizada a 21 de la escuela de Gastronomía docentes que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 47,62% , con el 9,52% le gusta mucho siendo estos dos parámetro muy importantes ya que el olor que posee el Toronche no es tan fuerte por ende es muy agradable y apetecible al paladar, también con un 38,10% ni les gusta ni les disgusta, con el 4,76% de disgusta en algo el olor que el Toronche pueda generar en la carne, por lo que en esta muestra posee una mayor cantidad y no es muy agradable, el últimos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.6.5. *Análisis e interpretación del parámetro olor de los tratamientos del test de aceptabilidad*

Tabla 20-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro olor

OLOR	TP(0 mg)	% TP(0 mg)	T1(3 mg)	% T1(3 mg)	T2(6 mg)	% T2(6 mg)	T3(9 mg)	% T3(9 mg)
Me gusta mucho	1	4,76%	5	24%	2	10%	2	10%
Me gusta	14	66,67%	9	43%	15	71%	10	48%
NI me gusta ni me disgusta	6	28,57%	6	29%	4	19%	8	38%
Me disgusta	0	0,00%	1	5%	0	0%	1	5%
Me disgusta mucho	0	0,00%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	21	100,00%	21	100%	21	100%	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

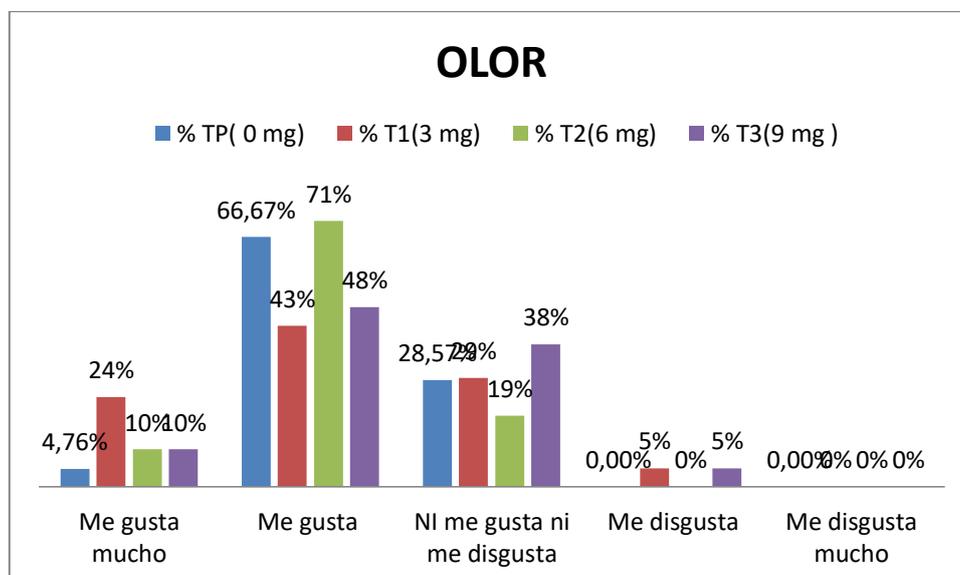


Gráfico 16-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro olor

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó una comparación del parámetro olor del test de aceptabilidad que fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron las pruebas de aceptabilidad, demostrando que el parámetro me gusta tiene porcentajes altos de los cuatro tratamientos que se realizaron, y con un 71% del tratamiento T2 (6 mg) con ablandador de Toronche su olor es muy agradable y no genera un cambio rustico al olor característico de la carne.

5.1.6.6. *Análisis e interpretación del parámetro sabor con el test chi- cuadrado del test de aceptabilidad*

Tabla 21-5: Test chi- cuadrado de la muestra sabor

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	63,667 ^a	12	,001

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó el test chi cuadrado al test de aceptabilidad que fue realizada a los 21 docentes de las escuela de Gastronomía correspondientes al grupo focal, en donde en el parámetro sabor nos podemos dar cuenta que hay diferencia significativa, ya que $P < 0,05$ entre me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta y me disgusta, recalcando que hay aceptabilidad del producto al añadir el ablandador de Toronche en polvo.

5.1.7. Análisis e interpretación y discusión del parámetro sabor

5.1.7.1. Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento patrón 782

Tabla 22-5: Parámetro sabor del tratamiento patrón 782

SABOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	4	19,05%
Me gusta	15	71,43%
Ni me gusta ni me disgusta	1	4,76%
Me disgusta	1	4,76%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)



Gráfico 17-5: Parámetro sabor del tratamiento 782 muestra patrón
Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 17 del parámetro sabor del tratamiento 782 (Patrón) que no presenta Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 71,43% , con el 19,05% le gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el sabor de la carne es agradable al paladar, también con un 4,76% ni les gusta ni les disgusta, y con el 4,76% de disgusta en algo el sabor de la carne, esto se puede dar por lo que no se usó ningún condimento que realce su sabor, solo se le añadió un poco de sal ,para poder apreciar más el sabor propio de la carne, y el últimos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.7.2. *Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche*

Tabla 23-5: Parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche

SABOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	7	33,33%
Me gusta	7	33,33%
Ni me gusta ni me disgusta	5	23,81%
Me disgusta	2	9,52%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Realizado por: Moreano,C (2019)

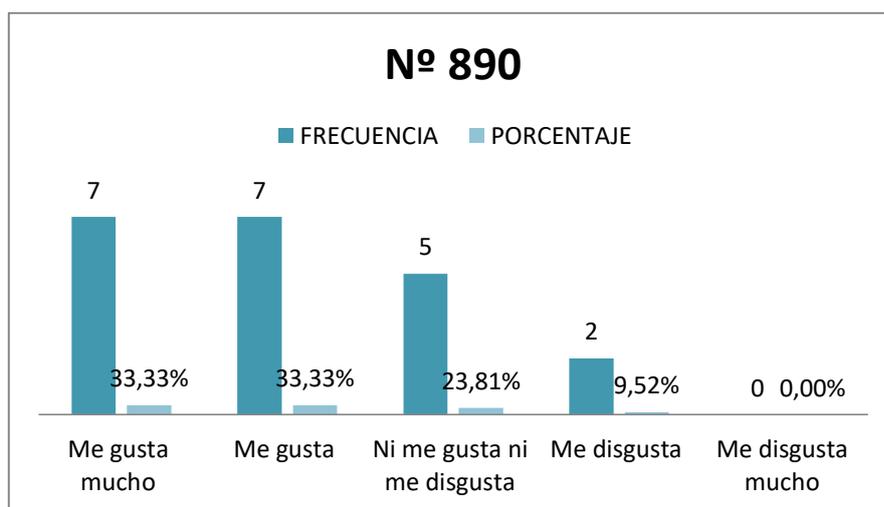


Gráfico 18-5: Parámetro sabor del tratamiento 890 con 3mg de Toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 18 del parámetro sabor del tratamiento 890 con 3 mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 33,33% y con el mismo porcentaje de 33,33% les gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el sabor de la carne es agradable al paladar, con la incorporación del ablandador, también con un 23,81% ni les gusta ni les disgusta, y con el 9,52% les disgusta en algo el sabor de la carne, esto se puede dar por lo que solo se le añadió sal y el ablandador, para poder apreciar más el sabor propio de la carne, y el últimos parámetro no tienen ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.7.3. *Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 443 con 6mg de toronche*

Tabla 24-5: Parámetro sabor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche

SABOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	6	28,57%
Me gusta	10	47,62%
Ni me gusta ni me disgusta	3	14,29%
Me disgusta	2	9,52%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

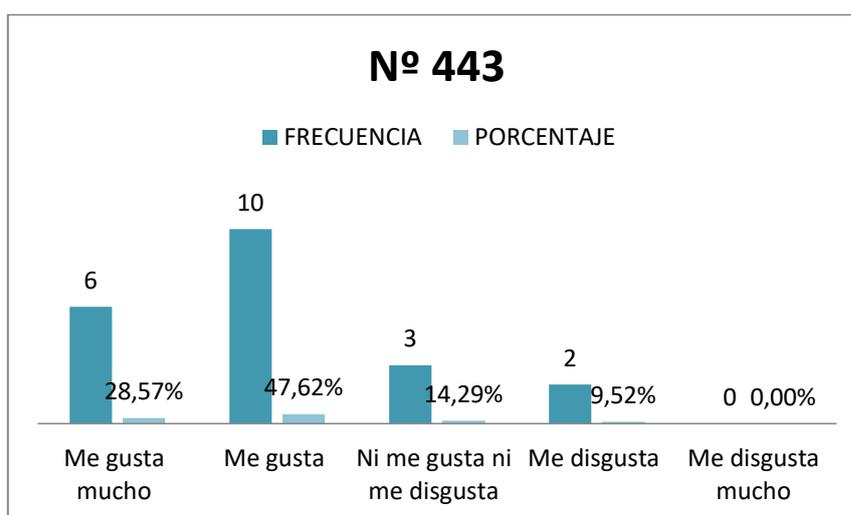


Gráfico 19-5: Parámetro sabor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche
Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 19 del parámetro sabor del tratamiento 443 con 6 mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 47,62% , con el 28,57% le gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el sabor de la carne es agradable al paladar, con la adición del Toronche, también con un 14,29% ni les gusta ni les disgusta, y con el 9,52% de disgusta en algo el sabor de la carne, esto se puede dar por lo que solo se le añadió sal y el doble de cantidad del ablandador, para poder apreciar más el sabor propio de la carne, mientras que el ultimo parámetro no tiene ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.7.4. *Análisis e interpretación del parámetro sabor del tratamiento 120 con 9mg de toronche*

Tabla 25-5: Parámetro sabor del tratamiento 120 con 9 mg de toronche

SABOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	6	28,57%
Me gusta	10	47,62%
Ni me gusta ni me disgusta	4	19,05%
Me disgusta	1	4,76%
Me disgusta mucho	0	0,00%
TOTAL	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019)

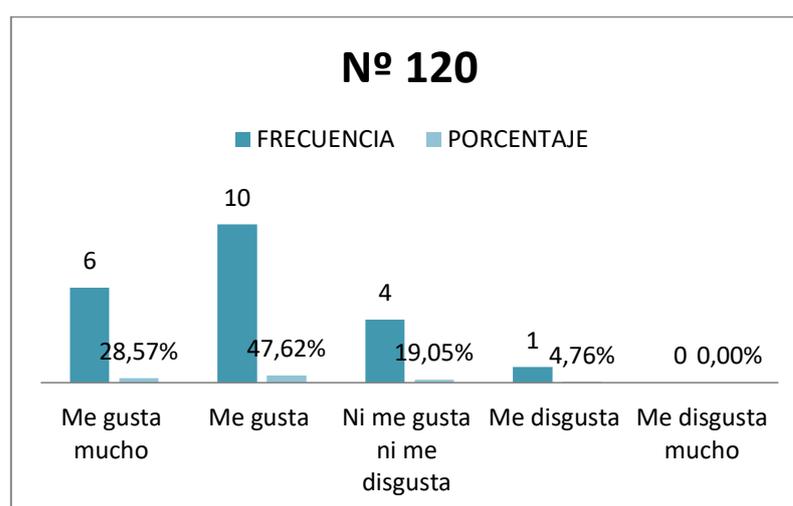


Gráfico 20-5: Parámetro sabor del tratamiento 120 con 9 mg de Toronche

Realizado por: Moreano,C (2019)

INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 20 del parámetro sabor del tratamiento 120 con 9 mg de Toronche fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron el test de aceptabilidad con escala hedónica simplificado, en la cuál nos da como resultado que les gusta un 47,62% ,y con el 28,57% le gusta mucho siendo estos dos parámetro donde se puede decir que el sabor de la carne es agradable al paladar, con la aplicación del Toronche, y tiene muy buena aceptabilidad por parte de los panelistas ,también con un 19,05% ni les gusta ni les disgusta, y con el 9,52% de disgusta en algo el sabor de la carne, esto se puede dar por lo que solo se le añadió sal para que sea degustada y demostrar la aceptabilidad del producto de la investigación , mientras que el último de los parámetros no tuvo ningún valor por parte de los panelistas.

5.1.7.5. *Análisis e interpretación del parámetro sabor de los tratamientos del test de aceptabilidad*

Tabla 26-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro sabor

SABOR	TP(0 mg)	% TP(0 mg)	T1(3 mg)	% T1(3 mg)	T2(6 mg)	% T2(6 mg)	T3(9 mg)	% T3(9 mg)
Me gusta mucho	4	19,05%	7	33%	6	29%	6	29%
Me gusta	15	71,43%	7	33%	10	48%	10	48%
NI me gusta ni me disgusta	1	4,76%	5	24%	3	14%	4	19%
Me disgusta	1	4,76%	2	10%	2	10%	1	5%
Me disgusta mucho	0	0,00%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	21	100,00%	21	100%	21	100%	21	100%

Realizado por: Moreano,C (2019).

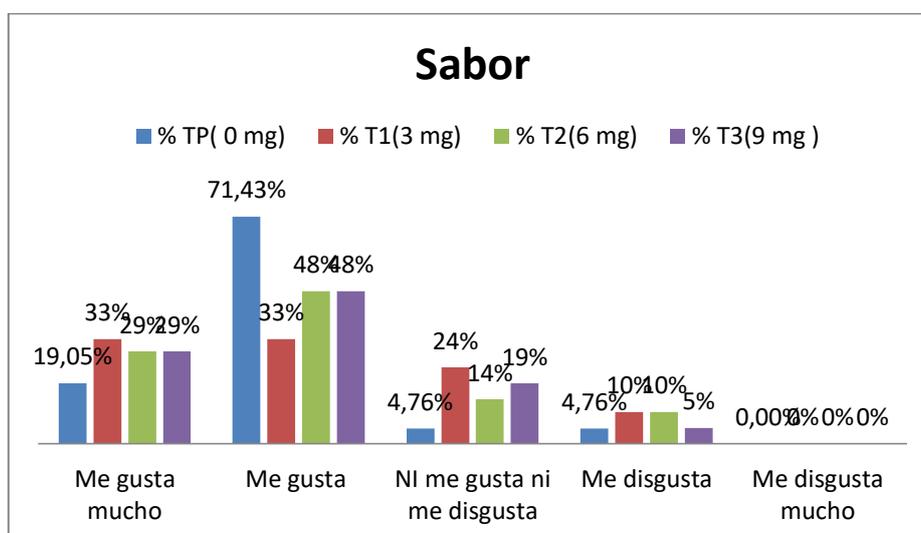


Gráfico 21-5: Comparación de los tratamientos en el parámetro color

Realizado por: Moreano,C (2019).

INTERPRETACIÓN

Se realizó una comparación del parámetro sabor del test de aceptabilidad que fue realizada a 21 docentes de la escuela de Gastronomía que corresponden al 100% del grupo focal que realizaron las pruebas de aceptabilidad, demostrando así en la gráfica que los porcentajes más altos corresponden al me gusta con un 71,43% correspondiente al TP(0 mg), con un 33% al T1(3 mg) y con un 48% los tratamientos T2(6 mg) y T3(9 mg) siendo estos los parámetros más importante para la investigación, y se concluye que los cuatro tratamientos aplicando el ablandador y sin el ablandador de Toronche son muy aceptables al paladar.

CONCLUSIONES

1. Los métodos utilizados para la obtención del ablandador de Toronche en polvo fueron el secado de bandejas y la deshidratación de la materia prima, a una temperatura entre de 60°C por 24 horas siendo las más óptimas y favorables para que la cáscara y pulpa fueran secados en su totalidad para obtener el resultado deseado para proceder con su molienda y aplicarlo a la carne como ablandador.
2. Se realizaron pruebas bromatológicas dándonos como resultado que en proteína se obtuvo un 10,38%, grasa 1,34%, humedad 3,85%, ceniza 8,36%. La característica microbiológica se obtuvo ausencia de UFC de Coliformes Totales y Escherichia Coli del ablandador de Toronche, donde se aplicó las Normas Técnicas Ecuatorianas INEN 781, 523, 540, y 544 que garantizan la calidad del producto para el consumo humano.
3. Se comprobó mediante el uso del Texturómetro de Brookfield que el mejor tratamiento fue T2 (6 mg) del ablandador de toronche en polvo en la carne donde sometido análisis de los ciclo 1 de dureza 13,03 N, ciclo de trabajo total 0,483 J, fuerza de adhesividad 0,09 J, adhesividad 0,0001 J, ciclo 2 dureza 12,26 N, cohesividad, 0,76 adimensional, ciclo 2 de trabajo total 0,0388 J y masticabilidad 0,0662, obteniendo como resultado que su suavidad fue de 13,03 N que hay una gran diferencia significativa con la muestra patrón que fue de 36,28 N, mientras que con el T1(3 mg) fue de 15,22 no ablando tanto como se esperaba y con T3 (9 mg) fue de 13,26 mg hubo una reacción desfavorable, por ende no hay una diferencia significativas entre los tres tratamientos. En cuanto al análisis sensorial de la textura de la carne se obtuvo un porcentaje de 48% con el parámetro ligeramente blanda, y con un 29% blanda, significando que si hubo un ablandamiento con la aplicación del toronche en polvo.
4. En el test de aceptabilidad se evidencio claramente que el más aceptable por el grupo focal fue que con T2(6 mg) de polvo de Toronche, refiriéndonos a que su color con un 76% al aplicar no hubo gran cambio, y mantenía el color característico de la carne cocida al horno, su olor fue agradable y aceptable con un 71%, su sabor represento un 48% que fue característico ya que no se usó condimentos adicionales y en su textura se logró suavizar y de esa manera lograr una mejor digestibilidad.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar más investigaciones con el uso del Toronche, ya que es una fruta que posee propiedades importantes y beneficiosas para el ser humano y para la economía del país.
2. Se debe tomar en cuenta la temperatura de la carne durante la evaluación sensorial ya que si la carne no está caliente no se puede percibir claramente su olor y textura cambiara, y no será agradable para el ser humano.
3. Tratar que la carne no contenga mucha vena ya que esto implicaría que la carne no se ablande y no obtendríamos buenos resultados.
4. Se recomienda añadir especias a la carne para que este sea más apetitoso al paladar.
5. Realizar más pruebas en cuanto al tiempo para comprobar si la enzima actúa de mejor manera en el ablandamiento, además de la incorporación de un aditivo natural para su mejor uso y tratamiento en la carne.

BIBLIOGRAFÍA

- INEN.** (2011). *NTE INEN 2602: Sopas, caldos y cremas.Requisitos* . Recuperado el 29 de Abril de 2019, de <https://archive.org/details/ec.nte.2602.2011/page/n5>
- Acosta, V.** (Julio de 2013). *Evaluación de la textura del pan, elaborado a partir de harina de trigo nacional (Triticum Vulgare), con adición de gluten vital*. Recuperado el 7 de Marzo de 2019, de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6578/1/AL%20517.pdf>
- Amerling, C.** (2001). *Tecnología de la carne: antología* . UENED.
- Andrade, S. d.** (s.f.). *Barbacoadictos*. Recuperado el 26 de Febrero de 2019, de Tipos de cortes de carne de res para un asado: <https://barbacoadictos.com/cortes-de-carne-de-res/>
- Badui, S.** (2006). *Química de los alimentos* . México : PEARSON EDUCACIÓN .
- Bakieva, M., Gonzales Such, J., & Jornet, J.** (s.f.). *SPSS:ANOVA de un factor* . Recuperado el 8 de Abril de 2019, de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0702b.pdf
- Bello, J.** (1999). *Ciencia y tecnología culinaria (fundamentos científicos de los procesos culinarios implicados en la restauración colectiva)*. Madrid : Díaz de Santos S.A .
- Braña, D., Ramírez, E., Lozano, M., Sánchez, A., Torrescano, G., Arenas, M., y otros.** (Octubre de 2011). *Manual de Análisis de calidad en muestras de carne* . Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de [file:///C:/Users/windows/Downloads/03-manual-de-analisis-de-calidad-en-muestras-de-carne%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/windows/Downloads/03-manual-de-analisis-de-calidad-en-muestras-de-carne%20(2).pdf)
- Coenders, A.** (1996). *Química Culinaria* . España : ACRIBIA S.A .
- Constrate de normalidad.** (s.f.). Recuperado el 12 de Mayo de 2019, de http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap5-6.htm
- Espinosa, I.** (2014). *Germinación, Microinjertacion y cultivo de callos in vitro dde vasconcellea stipulata V.M.Badillo Y Vasconcellea pubescens A.DC*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2018, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53339/Documento_completo.pdf-PDFA-U.pdf?sequence=3
- Grüner, H., Metz, R., & Martínez, A. G.** (2005). *Procesos de cocina*. Madrid: AKAL.

- Gutiérrez, H., & De la Vara, R.** (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. México : McGrawHill.
- Herrera, R., & Fontalvo, T.** (s.f.). *Seis sigma, métodos estadísticos y sus aplicaciones*. Recuperado el 12 de Mayo de 2019, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/939/Prueba%20de%20Normalidad.htm>
- Hleap, J., & Velasco, V.** (8 de Noviembre de 2010). *Análisis de las propiedades de textura durante el almacenamiento de salchicas elaboradas a partir de la tilapia roja (Oreochromis sp)*. Recuperado el 7 de Marzo de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v8n2/v8n2a07.pdf>
- Horcada, A., & Polvillo, O.** (s.f.). *Conceptos básicos sobre la carne* . Recuperado el 26 de Febrero de 2019, de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf?sequence=1>
- Hui, Y.** (2010). *Ciencia y Tecnología de carnes*. México : Limusa .
- Marrasquin, R.** (15 de Marzo de 2016). *Universidad católica de santiago de guayaquil*. Recuperado el 17 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5407/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-2.pdf>
- Matínez, S. P., & Porrás, A. G.** (2013). *EFFECTOS DE LA ADICION DE LA PROTEASA PAPAINE DE Carica papaya Y FIBRA DE UVA (Vitis vinifera) EN LONGANIZAS CRUDAS*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2018, de <http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/355/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20SORAYA%20Y%20ADOLFO.pdf>
- Mendoza, J. F.** (2013). *Acondicionamiento de la carne para su uso industrial*. Málaga : IC.
- Morales, A.** (1994). *Evaluación Sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica* . Zaragoza : Acribia.
- NMX-F-158-S-1980.** (s.f.). *NMX-F-158-1986. ALIEMNTOS CALDO DE POLLO (GRANULADOS, POLVO, TABLETAS O CUBOS). ESPECIFICACIONES FOODS. CHICKEN BROTH (GRANULATED, POWDER, TEBLET OR BUCKET). SPECIFICATION. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de <https://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-158-1986.PDF>

Ortega, A. (18 de febrero de 2017). *Efecto de la concentración de cloruro de calcio en las propiedades texturales de un confit a partir de la raíz de jícama (Smallanthus sonchifolius)*. Recuperado el 7 de Marzo de 2019, de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27309/1/AL%20661.pdf>

Paltrinieri, G. (2007). *Elaboración de productos cárnicos*. México: TRILLAS.

Patiño, I. A. (19 de Febrero de 2016). "*PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE DULCE DE TORONCHE, EN LA CIUDAD DE LOJA*". Recuperado el 13 de Noviembre de 2018, de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10700/1/Irene%20Andreina%20Reinoso%20Pati%C3%B1o.pdf>

Penna, E. W. (2001). *Evaluación Sensorial*.

Revision bibliográfica: Terneza . (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/07_09_40_5_REVTERNE.pdf

Rojas, A., & Vega, J. (14 de Diciembre de 25). *SlideShare* . Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de <https://es.slideshare.net/vegabner/determinacin-de-la-textura>

Ruiz, M. A. (2015). *UF0353 - Acondicionamiento de la carne para su uso industrial*. España : ELEARNING S.L.

Silva, A. (2017). "*PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA MICROEMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE DULCE DE TORONCHE, EN EL CANTÓN CELICA, DE LA PROVINCIA DE LOJA PARA EL AÑO 2016*". Recuperado el 9 de Diciembre de 2018, de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19229/1/Astrid%20Carolina%20Silva%20Cabrera.pdf>

ANEXOS

Anexo A: Lavado y desinfectado del Toronche



Anexo B: Pelado del Toronche



Anexo C: Secado del Toronche



Anexo D: Deshidratado



Anexo E: Molienda



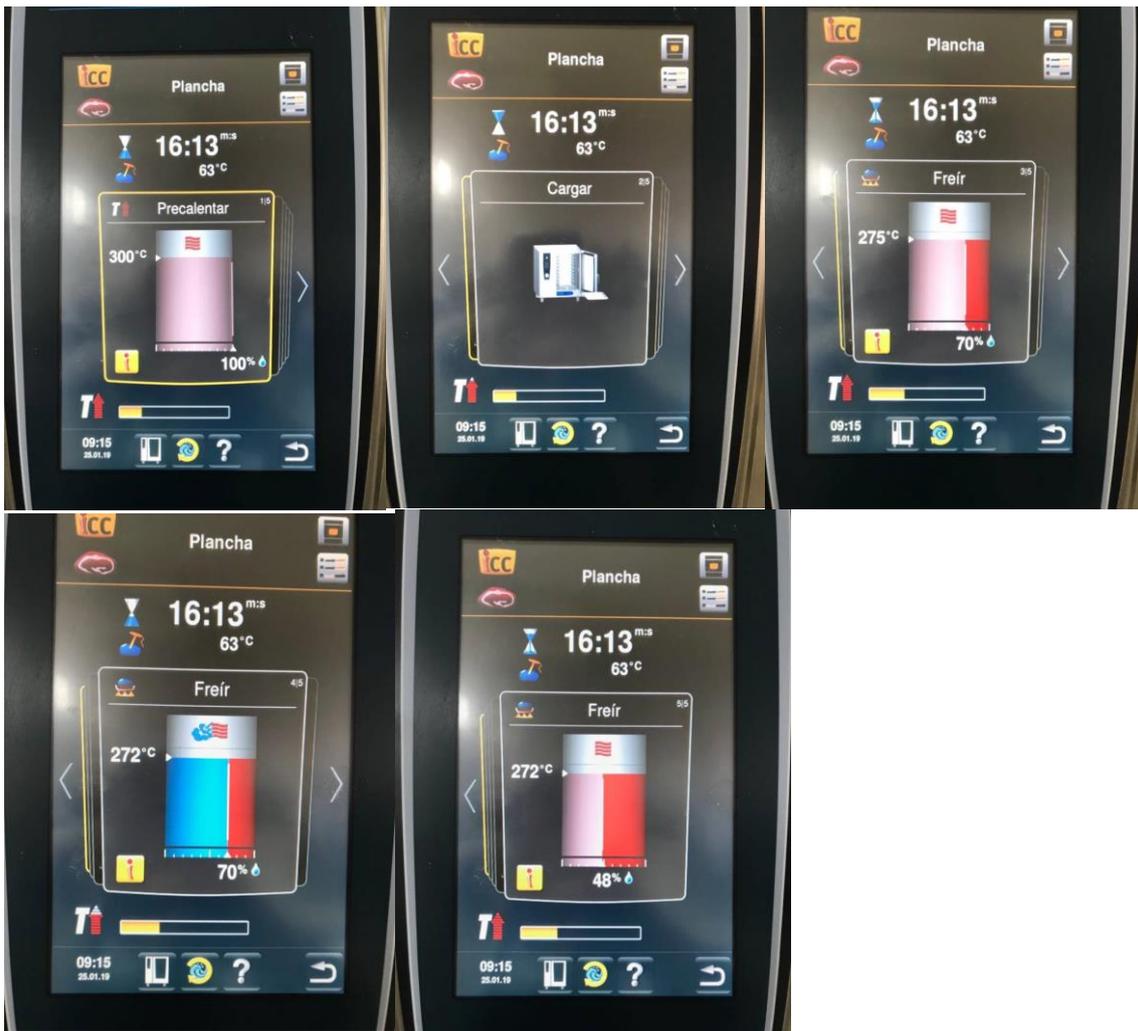
Anexo F: Porcentajes de 3,6,9 mg de Toronche.



Anexo G: Muestras de carne con un peso de 150g



Anexo H: Proceso de cocción en el horno



Anexo I: Final de cocción



Anexo J: Degustación



Anexo K: Modelo de ficha de aceptación y percepción de textura

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

FICHA DE ACEPTACIÓN Y PERCEPCIÓN DE TEXTURA

TRABAJO DE TITULACIÓN “Evaluación de las propiedades del Toronche (*Vasconcellea Stipulata*) como ablandador de carnes de res”

Fecha:

Instrucciones: Marque con una x la escala de aceptabilidad y textura del producto. Frente a Usted tiene 3 muestras de carne con el ablandador, y una muestra sin la aplicación del ablandador, mismas que fueron cocidas a la plancha a través del Rational SelfCookingCenter.

ACEPTABILIDAD

Características		120	443	782	890
Color	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
Olor	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
Sabor	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				

TEXTURA

Características		120	443	782	890
Ablandamiento de la carne	Muy dura				
	Dura				
	Ligeramente dura				
	Ni blando, ni dura				
	Ligeramente blanda				
	Blanda				
	Muy blanda				

Observaciones de aceptación

.....
.....

Observaciones de textura

.....
.....

Anexo L: resultados del texturómetro Brookfield

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf: 2 400987 ext. 5517, e-mail: laconal@uta.edu.ec Ambato-Ecuador				
CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO						
Certificado No: 19-006					R01-5.10 08	
Solicitud Nº: 19-006					Pág.: 1 de 2	
Fecha recepción: 06 de febrero de 2019			Fecha de ejecución de ensayos: 06 - 07 de febrero de 2019			
Información del cliente:						
Empresa:		C.I./RUC: 0550005490				
Representante: Celina Moreano		Tlf: 0992897204				
Dirección: Latacunga		Email: limdcely95@gmail.com				
Ciudad: Latacunga						
Descripción de las muestras:						
Producto: Carne		Peso: 100g				
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: funda plástica				
Lote: n/a		No de muestras: cuatro				
F. Elb.: 06/02/2019		F. Exp.: n/a				
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:		Almac. en Lab: n/a, análisis inmediato				
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:		Muestreo por el cliente: 06 de febrero de 2019				
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/ Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Carne	00619008	Muestra patrón	Textura Compresión	Texturómetro Brookfield		
				Ciclo 1 Dureza	N	36,28
				Ciclo 1 de Trabajo Total	J	0,1261
				Fuerza adhesividad	N	0,14
				Adhesividad	J	0,0009
				Ciclo 2 Dureza	N	34,27
				Cohesividad	Adimensional	0,76
				Ciclo 2 de Trabajo Total	J	0,1009
Masticabilidad	J	0,5245				

Carne	02819071	Muestra 1	Textura Compresión	Texturómetro Brookfield		
				Ciclo 1 Dureza	N	15,22
				Ciclo 1 de Trabajo Total	J	0,0571
				Fuerza adhesividad	N	0,04
				Adhesividad	J	0,0009
				Ciclo 2 Dureza	N	14,16
				Cohesividad	Adimensional	0,71
				Ciclo 2 de Trabajo Total	J	0,043
Masticabilidad	J	0,0692				

Certificado No:19-006				Pág.: 2 de 2		
Carne	00619010	Muestra 2	Textura Compresión	Texturómetro Brookfield		
				Ciclo 1 Dureza	N	13,03
				Ciclo 1 de Trabajo Total	J	0,483
				Fuerza adhesividad	N	0,09
				Adhesividad	J	0,0001
				Ciclo 2 Dureza	N	12,26
				Cohesividad	Adimensional	0,76
				Ciclo 2 de Trabajo Total	J	0,0388
Masticabilidad	J	0,0662				
Carne	00619011	Muestra 3	Textura Compresión	Texturómetro Brookfield		
				Ciclo 1 Dureza	N	13,26
				Ciclo 1 de Trabajo Total	J	0,0516
				Fuerza adhesividad	N	0,04
				Adhesividad	J	0,0001
				Ciclo 2 Dureza	N	12,66
				Cohesividad	Adimensional	0,77
				Ciclo 2 de Trabajo Total	J	0,0420
Masticabilidad	J	0,0655				
Conds. Ambientales: 20,2 °C; 55,8%HR						
Nota: Se anexa respaldos de los resultados de textura, Texturómetro Brookfield, 32 hojas.						
 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad						
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						
Fecha de emisión del certificado: 07 de febrero de 2019						
<small>Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente. "La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información, recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."</small>						

Anexo M: Test de normalidad del texturómetro Brookfield

Variable	Shapiro- wilk	
		Sig
Ciclo 1 dureza	0	,742
	1	,997
	2	,004
	3	,004
Ciclo de trabajo total	0	,617
	1	,497
	2	,471
	3	,431
Fuerza de adhesividad	0	,100
	1	,001
	2	,637
	3	,463
Adhesividad	0	,712
	1	,150
	3	,001
Ciclo de dureza 2	0	,139
	1	,341
	2	,033

	3	,062
Cohesividad	0	,497
	1	,274
	2	,726
	3	1,000
Ciclo de trabajo total 2	0	,347
	1	,769
	2	,174
	3	,047
Masticabilidad	0	,062
	1	,653
	2	,186
	3	,520

Anexo N: Test kruskal-Wasllis

Variables	TEST	Sig
Ciclo 1 dureza	kruskal-Wasllis	0,55
Fuerza de adhesividad	kruskal-Wasllis	0,53
Adhesividad	kruskal-Wasllis	0,334
Ciclo de dureza 2	kruskal-Wasllis	0,75

Anexo O: Test de normalidad del test de aceptabilidad.

Muestras		Shapiro- wilk
		Sig.
Color	TP(C)	,001
	T1(Ct)	,007
	T2(Ct)	,001
	T3(Ct)	,001
Olor	TP(C)	,001
	T1(Ct)	,065
	T2(Ct)	,001
	T3(Ct)	,001
Sabor	TP(C)	,001
	T1(Ct)	,029
	T2(Ct)	,001
	T3(Ct)	,001

Anexo P: Test de normalidad de parámetro textura

Muestras		Shapiro- Wilk
		Sig.
Textura	TP(C)	,006
	T1(Ct)	,075

T2(Ct)	,032
T3(Ct)	,006

Anexo Q: Test de normalidad de los resultados bromatológico

Muestras	Shapiro-Wilk
	Sig.
Proteína	,915
Grasa	,567
Humedad	1,000
Ceniza	,637

Muestra	Proteína	Grasa	Humedad	Ceniza
0 Media	10,4033	1,3467	3,8500	8,3633
Desviación estándar	,13013	,05132	,06000	,01528
Mínimo	10,27	1,29	3,79	8,35
Máximo	10,53	1,39	3,91	8,38

Anexo R: Análisis descriptivo del texturómetro brookfield.

ciclo 1 de dureza	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
TP(C)	3	36,28	0,51468	35,73	36,75
T1(Ct)	3	15,2233	1,695	13,53	16,92
T2(Ct)	3	12,1867	2,13332	10,95	14,65
T3(Ct)	3	13,2633	2,2892	10,62	14,59
Total	12	19,2383	10,45229	10,62	36,75
ciclo 1 de trabajo total	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
TP(C)	3	0,126133	0,0055103	0,1201	0,1309
T1(Ct)	3	0,057133	0,0085442	0,0476	0,0641
T2(Ct)	3	0,044967	0,0071738	0,0392	0,053
T3(Ct)	3	0,051567	0,0116109	0,0385	0,0607
Total	12	0,06995	0,0349391	0,0385	0,1309
fuerza de adhesividad	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo

	TP(C)	3	0,14	0,09539	0,08	0,25
	T1(Ct)	3	0,0433	0,02309	0,03	0,07
	T2(Ct)	3	0,0867	0,03055	0,06	0,12
	T3(Ct)	3	0,0367	0,02082	0,02	0,06
	Total	12	0,0767	0,06213	0,02	0,25
Adhesividad		N	Media	Desviación estandar	Mínimo	Máximo
	TP(C)	3	0,000867	0,0009609	0	0,0019
	T1(Ct)	3	0,000933	0,0012741	0,0001	0,0024
	T2(Ct)	3	0,0001	0	0,0001	0,0001
	T3(Ct)	3	0,000067	0,0000577	0	0,0001
	Total	12	0,000492	0,0008039	0	0,0024
ciclo 2 de dureza		N	Media	Desviación estandar	Mínimo	Máximo
	TP(C)	3	34,2667	0,34443	33,87	34,49
	T1(Ct)	3	14,16	1,43447	13,09	15,79
	T2(Ct)	3	11,44	2,00082	10,25	13,75
	T3(Ct)	3	12,6633	2,16042	10,17	13,98
	Total	12	18,1325	9,88145	10,17	34,49
Cohesividad		N	Media	Desviación estandar	Mínimo	Máximo
	TP(C)	3	0,7567	0,07767	0,67	0,82
	T1(Ct)	3	0,71	0,07	0,66	0,79
	T2(Ct)	3	0,7667	0,04041	0,73	0,81
	T3(Ct)	3	0,77	0,02	0,75	0,79
	Total	12	0,7508	0,05468	0,66	0,82
ciclo 2 de trabajo		Media	Desviación estandar	Mínimo	Máximo	Maximum
	TP(C)	3	0,100867	0,0052539	0,0949	0,1048
	T1(Ct)	3	0,043033	0,003828	0,0395	0,0471
	T2(Ct)	3	0,036367	0,0071598	0,0316	0,0446
	T3(Ct)	3	0,192	0,2669882	0,0314	0,5002
	Total	12	0,093067	0,1312364	0,0314	0,5002
Masticabilidad		Media	Desviación estandar	Mínimo	Máximo	Maximum
	TP(C)	3	0,524533	0,6298122	0,1408	1,2514
	T1(Ct)	3	0,069233	0,0089473	0,0595	0,0771

T2(Ct)	3	0,0628	0,0169679	0,0514	0,0823
T3(Ct)	3	0,065533	0,0148665	0,049	0,0778
Total	12	0,180525	0,3395096	0,049	1,2514

Anexo S: Análisis de varianza (ANOVA)

ciclo 1 de trabajo total	Suma de cuadros	Df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,013	3	0,004	59,148	0,001
Intra-grupos	0,001	8	0		
Total	0,013	11			
Cohesividad	Suma de cuadros	Df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,007	3	0,002	0,716	0,57
Intra-grupos	0,026	8	0,003		
Total	0,033	11			
ciclo 2 de trabajo	Suma de cuadros	Df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,047	3	0,016	0,872	0,494
Intra-grupos	0,143	8	0,018		
Total	0,189	11			
Masticabilidad	Suma de cuadros	Df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,473	3	0,158	1,589	0,267
Intra-grupos	0,795	8	0,099		
Total	1,268	11			

Anexo T: Análisis de comparación de Duncan del texturómetro brookfield

DUNCAN			
ciclo 1 de dureza			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T2(Ct)	3	12,1867	
T3(Ct)	3	13,2633	
T1(Ct)	3	15,2233	
TP(C)	3		36,28
Sig.		0,082	1
ciclo 1 de trabajo total			
		1	2
T2(Ct)	3	0,044967	
T3(Ct)	3	0,051567	
T1(Ct)	3	0,057133	
TP(C)	3		0,126133
Sig.		0,132	1
fuerza de adhesividad			
		1	
T3(Ct)	3	0,0367	
T1(Ct)	3	0,0433	
T2(Ct)	3	0,0867	
TP(C)	3	0,14	
Sig.		0,053	
Adhesividad			
		1	
T3(Ct)	3	0,000067	
T2(Ct)	3	0,0001	
TP(C)	3	0,000867	
T1(Ct)	3	0,000933	
Sig.		0,246	
ciclo 2 de dureza			
		1	2
T2(Ct)	3	11,44	
T3(Ct)	3	12,6633	
T1(Ct)	3	14,16	
TP(C)	3		34,2667
Sig.		0,088	1
Cohesividad			
		1	
T1(Ct)	3	0,71	
TP(C)	3	0,7567	

T2(Ct)	3	0,7667
T3(Ct)	3	0,77
Sig.		0,259

ciclo 2 de trabajo

1

T2(Ct)	3	0,036367
T1(Ct)	3	0,043033
TP(C)	3	0,100867
T3(Ct)	3	0,192
Sig.		0,216

Masticabilidad

1

T2(Ct)	3	0,0628
T3(Ct)	3	0,065533
T1(Ct)	3	0,069233
TP(C)	3	0,524533
Sig.		0,13

Anexo U: Pruebas físicas y químicas del ablandador de Toronche

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 89-19

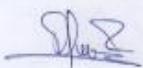
CLIENTE: Srta. Celina Moreano
TIPO DE MUESTRA: Ablandador de Toronche R1
FECHA DE RECEPCIÓN: 05 de abril del 2019
FECHA DE MUESTREO: 05 de abril del 2019

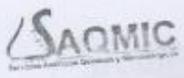
EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	10.41
Grasa	%	INEN 523	1.30
Humedad	%	INEN 540	3.79
Ceniza	%	INEN 543	8.38
Coliformos Totales	UFC/g	Siembr. en musa	AUSENCIA
Escherichia Coli	UFC/g	Siembr. en musa	AUSENCIA

RESPONSABLE:


Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previa autorización de los responsables.

Segunda repetición

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 89-19

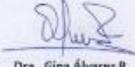
CLIENTE: Srta. Celina Moreano
TIPO DE MUESTRA: Ablandador de Toronche R2
FECHA DE RECEPCIÓN: 05 de abril del 2019
FECHA DE MUESTREO: 05 de abril del 2019

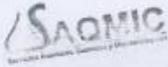
EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	10.53
Grasa	%	INEN 523	1.29
Humedad	%	INEN 540	3.91
Cenizas	%	INEN 544	8.25
Coliformes Totales	UFC/g	Siembr. en masa	AUSENCIA
Escherichia Coli	UFC/g	Siembr. en masa	AUSENCIA

RESPONSABLE:


Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

Tercera repetición

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 89-19

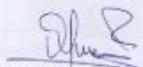
CLIENTE: Srta. Celina Moreano
TIPO DE MUESTRA: Ablandador de Toronche R3
FECHA DE RECEPCIÓN: 05 de abril del 2019
FECHA DE MUESTREO: 05 de abril del 2019

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Homogéneo libre de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	10.27
Grasa	%	INEN 523	1.39
Humedad	%	INEN 540	3.85
Cenizas	%	INEN 544	8.36
Coliformes Totales	UFC/g	Siembr. en masa	AUSENCIA
Escherichia Coli	UFC/g	Siembr. en masa	AUSENCIA

RESPONSABLE:


Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

Anexo V: Normas INEN 2602 bromatológicos y microbiológicos

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

	Caldos		Sopas y cremas		Método de ensayo
	Min	Máx	Min	Máx	
Humedad, % en productos deshidratados	-	5,0	-	8,0	NTE INEN 1676
Nitrógeno total, en g por litro de producto listo para consumo que declaran carne entre sus ingredientes	0,1	-	8,0	-	NTE INEN 781
Creatinina, en mg por litro de producto reconstituido, listo para consumo:					AIIBP 2/5 (Revisión 2000), HPLC, de la Colección Oficial de Métodos de Análisis de la AIIBP (2001).
- En productos con carne de vacuno	20	-	60	-	
- En productos con otras carnes	10	-	10	-	

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para productos que requieren cocción

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
E. coli, ufc/g	5	10	100	3	NTE INEN 1 529-8
Staphylococcus aureus, ufc/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-14
Salmonella en 25 g	5	ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
Mohos y levaduras	5	10 ³	10 ⁴	3	NTE INEN 1529-10

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos que no requieren cocción

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
E. coli, ufc/g	5	10	100	2	NTE INEN 1 529-8
Staphylococcus aureus, ufc/g	5	10	100	1	NTE INEN 1529-14
Salmonella en 25 g	5	ausencia	-	0	NTE INEN 1529-15
Aerobios mesófilos, REP, ufc/g	5	10 ²	10 ⁴	2	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras ufc/g	5	10	10 ²	1	NTE INEN 1529-10
Coliformes totales, ufc/g	5	10 ²	10 ³	2	NTE INEN 1529-7

Anexo W: Normas Mexicanas NMX-F-158

TABLA 1
INGREDIENTES BÁSICOS PARA EL CALDO DE POLLO *

MÍNIMO EN %	
Extracto y/o carne deshidratada	3.5
Grasa	2.0

*Nota: La carne y grasa mencionada deberá provenir de pollo y/o gallina.

TABLA 2
ESPECIFICACIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS PARA EL CALDO DE POLLO

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO EN %	MÁXIMO EN %
Humedad	-	5.0
Proteínas (nitrógeno total x 6.25) base seca	6.0	-
Cenizas	-	60.0
Cloruros como cloruro de sodio	-	55.0
Extracto etéreo	3.5	