



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR, MODALIDAD PRESENCIAL**

TEMA:

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ZUMO DE NARANJA AGRIA
“*Citrus aurantium*” SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO
QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y CAPACIDAD
ANTIOXIDANTE DE LA LONGANIZA.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de INGENIERO
AGROINDUSTRIAL.**

**Línea de investigación: Gestión, producción, productividad, innovación y desarrollo
socioeconómico.**

Autor: Cristian Marcelo Lita Chávez

Director: Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova, PhD.

Ibarra – 2023

REPUBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 ACREDITADA RESOLUCIÓN N°. 173-SE-33-CACES-2020
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
 CARRERA DE AGROINDUSTRIA



CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Ibarra, 18 de mayo del 2023

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ZUMO DE NARANJA AGRIA *Citrus aurantium* SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA LONGANIZA" , de autoría del señor Cristian Marcelo Lita Chávez estudiante de la Carrera de ingeniería agroindustrial ,el tribunal tutor **CERTIFICAMOS** que el autor ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencia realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova PhD.

DIRECTOR TRABAJO TITULACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
ACREDITADA RESOLUCIÓN N°. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA



CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Ibarra, 18 de mayo del 2023

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ZUMO DE NARANJA AGRIA *Citrus aurantium* SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA LONGANIZA" , de autoría del señor Cristian Marcelo Lita Chávez estudiante de la Carrera de ingeniería agroindustrial ,el tribunal tutor **CERTIFICAMOS** que el autor ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencia realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

Ing. Pedro Barba MsC.

MIEMBRO TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Pedro Barba



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100381934-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Lita Chávez Cristian Marcelo		
DIRECCIÓN:	Imantag - Cotacachi		
EMAIL:	cmlitac@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062570111	TELÉFONO MÓVIL:	0986734738

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ZUMO DE NARANJA AGRIA "Citrus aurantium" SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA LONGANIZA
AUTOR:	Cristian Marcelo Lita Chávez
FECHA:	31/05/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO () POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agroindustrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova, PhD

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 31 días del mes de mayo de 2023.

EL AUTOR:


 Cristian Marcelo Lita Chávez



CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Ibarra, 18 de mayo del 2023

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital el trabajo de titulación: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE ZUMO DE NARANJA AGRIA *Citrus aurantium* SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS, ORGANOLÉPTICAS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA LONGANIZA" , de autoría del señor Cristian Marcelo Lita Chávez estudiante de la Carrera de ingeniería agroindustrial ,el tribunal tutor **CERTIFICAMOS** que el autor ha procedido a incorporar en su trabajo de titulación las observaciones y sugerencia realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

FIRMA

Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova PhD.

DIRECTOR TRABAJO TITULACIÓN

**CERTIFICACIÓN DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**


Ibarra, 17 de mayo 2023

Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova, PhD.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE GRADO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su Prestación para los fines legales pertinentes.



Ing. Bélgica Normandí Bermeo Córdova PhD.

DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios, quien siempre me mostró el camino, me alentó en los momentos más duros y me enseñó a nunca perder la fe.

A mi madre y padre que me apoyaron en los buenos y malos momentos, que me enseñaron la grandeza del trabajo y fueron mi ejemplo a seguir.

A mis maestros que me formaron como profesional y como persona, que gracias a ellos conocí la importancia del estudio y la superación constante.

A mis amigos quienes me acompañaron durante la vida universitaria, con quienes compartí gratos momentos tanto dentro y fuera del aula de clase.

Cristian

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a quienes hicieron posible esta investigación y que me ayudaron en mi formación universitaria.

A Dios, quien me dio la fortaleza para poder seguir adelante y darme una familia que estuvo alentándome a pesar de las dificultades del camino.

A mis padres que supieron comprenderme, se supieron ajustar a mis necesidades y brindarme el apoyo para no desfallecer en el trayecto de este viaje llamado vida.

Quizás no sea tanto de expresar mis emociones, por ende, no encuentro palabras suficientes para agradecer a mi familia que de alguna manera influyeron para seguir adelante en mi carrera universitaria.

Al Ingeniero Ángel Satama y a la Doctora Bélgica Bermeo por guiarme y ser constantes durante el proceso de este trabajo de investigación. De igual forma agradecer al Ing. Pedro Barba que de la mejor manera me ayudo para que la investigación tome el mejor camino.

Cristian

RESUMEN

Los embutidos, al ser productos elaborados a partir de carnes, ya sea necesario o no a procesos de curación, con la adición de grasas de cerdo, productos vegetales, condimentos y especias, y posteriormente introducidos en tripas naturales o artificiales, han ganado calidad debido a su sabor y facilidad de preparación. En el marco de esta investigación, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva del efecto de la incorporación de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) en la longaniza curada, teniendo en cuenta sus características y propiedades fisicoquímicas, organolépticas y capacidad antioxidante. Se planteó trabajar con dos dosis diferentes de zumo de naranja agria (5% y 10%) y se evaluaron tres tiempos de maduración distintos (5, 10 y 15 días). El estudio empleó un enfoque experimental completamente al azar, con un total de 6 tratamientos y un grupo de control. Además, se realizaron análisis bromatológicos, microbiológicos y de capacidad antioxidante, y se llevó a cabo una evaluación sensorial mediante un panel de catadores no entrenados. Los resultados obtenidos revelaron un efecto significativo de la adición de zumo de naranja agria en las características evaluadas. Entre los tratamientos analizados, el tratamiento A2B2 (10% de zumo de naranja agria, 10 días de maduración) presentó la mayor aceptabilidad organoléptica. En consecuencia, se determinó que la adición de zumo de naranja agria mejora las propiedades de la longaniza curada, ofreciendo un producto saludable con potencial funcional para el consumidor.

Palabras clave: Longaniza curada, naranja Agria, embutidos, capacidad antioxidante.

ABSTRACT

The sausages, being products made from meat, whether or not it is necessary for curing processes, with the addition of pork fat, vegetable products, seasonings and spices, and later introduced into natural or artificial casings, have gained quality due to its flavor and ease of preparation. Within the framework of this research, an exhaustive evaluation of the effect of incorporating sour orange (*Citrus aurantium*) juice in cured sausage was carried out, taking into account its characteristics and physicochemical, organoleptic and antioxidant properties. It was proposed to work with two different doses of sour orange juice (5% and 10%) and three different maturation times (5, 10 and 15 days) were evaluated. The study used a completely randomized experimental approach, with a total of 6 treatments and a control group. In addition, bromatological, microbiological and antioxidant capacity analyzes were carried out, and a sensory evaluation was carried out by a panel of untrained tasters. The results obtained revealed a significant effect of the addition of sour orange juice on the evaluated characteristics. Among the treatments analyzed, the A2B2 treatment (10% sour orange juice, 10 days of maturation) presented the highest organoleptic acceptability. Consequently, it was determined that the addition of sour orange juice improves the properties of the cured sausage, offering a healthy product with functional potential for the consumer.

Key words: Cures sausage, sour orange, capacity antioxidant.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	15
ÍNDICE DE FIGURAS	16
ÍNDICE DE GRÁFICAS	16
INTRODUCCIÓN	17
PROBLEMA	17
JUSTIFICACIÓN	18
OBJETIVOS.....	19
<i>Objetivo General</i>	19
<i>Objetivos Específicos</i>	20
HIPÓTESIS	20
<i>Hipótesis Alternativa</i>	20
<i>Hipótesis Nula</i>	20
CAPÍTULO I.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
1.1. Embutidos	21
1.2. Clasificación de Embutidos	21
1.2.1. <i>Embutidos Crudos Curados Madurados</i>	22
1.3. Longaniza	23
1.3.1. <i>Tipos de Longaniza</i>	23
1.3.1.1. Longaniza Aragón.	23
1.3.1.2. Longaniza Catalana.	24
1.3.1.3. Longaniza de Centroamérica.	24
1.3.1.3. Longaniza de México.	24
1.3.1.4. Longaniza de Ecuador.	24
1.4. Materias Primas Cárnicas Para la Elaboración de la Longaniza.....	25
1.4.1. <i>Carne de Cerdo</i>	25
1.4.1.1. Composición Química de la Carne de Cerdo.....	26
1.4.2. <i>Tocino</i>	26
1.5. Materias Primas no Cárnicas	27

1.5.1.	<i>Condimentos y Especias</i>	27
1.5.2.	<i>Tripas</i>	27
1.5.1.1.	Natural.....	27
1.5.1.2.	Artificial.....	28
1.6.	Aditivos	28
1.6.1.	<i>Sal</i>	28
1.6.2.	<i>Azúcar</i>	29
1.6.3.	<i>Ácido Ascórbico</i>	29
1.7.	Naranja Agria.....	31
1.7.1.	<i>Origen y Características Botánicas</i>	31
1.7.2.	<i>Generalidades</i>	31
1.7.3.	<i>Taxonomía</i>	32
1.7.4.	<i>Composición Química de la Naranja Agria</i>	32
1.7.5.	<i>Valor Nutricional de la Naranja Agria</i>	33
1.7.6.	<i>Estados de Madures de la Naranja Agria</i>	34
1.8.	Influencia Del pH Sobre Embutidos	34
1.8.1.	<i>Utilización de Diferentes Compuestos Para la Conservación de Embutidos</i> 36	
1.9.	Curado de Embutidos	36
1.9.1.	<i>Maduración de Embutidos</i>	37
1.9.2.	<i>Desecación de Embutidos</i>	37
CAPÍTULO II.....		39
MATERIALES Y MÉTODOS.....		39
2.1.	Enfoque y Tipo de Investigación	39
2.2.	Caracterización del Área de Estudio	39
2.3.	Ubicación del Experimento	39
2.4.	Condiciones Ambientales	40
2.5.	Materiales y Equipos	40
2.5.1.	<i>Materia Prima e Insumos</i>	40
2.5.2.	<i>Materiales</i>	41
2.5.3.	<i>Equipos</i>	41
2.5.4.	<i>Materiales y Equipos de Laboratorio</i>	41

2.6.	Efecto de la Adición de Zumo de Naranja Agria (<i>Citrus aurantium</i>) con 2 Dosis en Función del Tiempo de Maduración en la Longaniza	42
2.6.1.	<i>Factores en Estudio</i>	42
2.6.2.	<i>Características del Experimento</i>	43
2.6.3.	<i>Característica de la Unidad Experimental</i>	44
2.6.4.	<i>Característica de la Muestra Experimental</i>	44
2.6.5.	<i>Tratamientos en Estudio</i>	44
2.6.6.	<i>Análisis Estadístico</i>	45
2.6.6.1.	Análisis de Varianza.....	45
2.6.7.	<i>Variables de Estudio</i>	45
2.7.	<i>Manejo Del Experimento</i>	46
2.7.1.	<i>Descripción del Proceso</i>	48
2.8.	Análisis Bromatológico, Microbiológico y Capacidad Antioxidante de Cada Tratamiento.....	50
2.8.1.	<i>Evaluación de Poder Antioxidante</i>	51
2.9.	Identificación del Grado de Aceptación de Longaniza Curada con Zumo de Naranja Agria (<i>Citrus Aurantium</i>).....	52
CAPITULO III		53
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.		53
3.1.	Análisis Estadístico	53
3.1.1.	<i>Influencia de pH con Adición de 5 y 10 % de Zumo de Naranja Agria (<i>Citrus aurantium</i>)</i>	53
3.1.2.	<i>Tiempo de Maduración a los 5, 10 y 15 Días.</i>	55
3.2.	Análisis Bromatológico, Microbiológico y Capacidad Antioxidante del Producto Final de los Diferentes Tratamientos	58
3.2.1.	<i>Análisis Fisicoquímico</i>	58
3.2.2.	<i>Análisis Microbiológico</i>	60
3.2.3.	<i>Análisis de Capacidad Antioxidante</i>	61
3.2.4.	<i>Análisis Sensorial</i>	62
3.2.4.1.	Color. 62	
3.2.4.2.	Olor. 64	
3.2.4.3.	Análisis Estadístico Para la Variable Sabor.....	66

3.2.4.4. Textura.	68
3.2.4.5. Evaluación Organoléptica.....	71
CAPITULO IV	75
CONCLUSIONES	75
CAPITULO V.....	76
RECOMENDACIONES	76
ANEXOS.....	88
Anexo 1	88
<i>Evaluación de pH.....</i>	88
Anexo 2	88
<i>Evaluación de pérdida de humedad.....</i>	88
Anexo 3	90
<i>Evaluación del rendimiento.....</i>	90
Anexo 4	90
<i>Evaluación de Staphylococcus aureus.....</i>	90
Anexo 5	92
<i>Encuesta de aceptación del producto final.</i>	92
Anexo 6	94
<i>Medición de pH de Zumo de naranja agria y °Brix</i>	94
Anexo 7	95
<i>Elaboración de la longaniza curada con naranja agria.....</i>	95
Anexo 8	101
<i>Medición de pH.....</i>	101
Anexo 9	104
<i>Evaluación de test hedónico.....</i>	104
Anexo 10	105
<i>Resultados de laboratorio LASA</i>	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	26
Tabla 2.....	32
Tabla 3.....	33
Tabla 4.....	35
Tabla 5.....	36
Tabla 6.....	44
Tabla 7.....	45
Tabla 8.....	45
Tabla 9.....	51
Tabla 10.....	51
Tabla 11.....	52
Tabla 12.....	53
Tabla 13.....	55
Tabla 14.....	58
Tabla 15.....	60
Tabla 16.....	61
Tabla 17.....	63
Tabla 18.....	64
Tabla 19.....	65
Tabla 20.....	66
Tabla 21.....	68
Tabla 22.....	68
Tabla 23.....	70
Tabla 24.....	71

Tabla 25.....	72
Tabla 26.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	22
Figura 2	30
Figura 3	31
Figura 4	34
Figura 5.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.....	55
Gráfica 2.....	57
Gráfica 3.....	60
Gráfica 4.....	64
Gráfica 5.....	66
Gráfica 6.....	67
Gráfica 7.....	70
Gráfica 8.....	73

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA

La carne por su “composición es un alimento altamente perecible, entre los problemas habituales se encuentra la oxidación del tejido adiposo y muscular, fenómeno que altera la composición bioquímica de la carne y presenta cambios de color reduciendo su importancia industrial” (Silva, Pérez Quintana, & Silva, 2018). Además, (Gutiérrez, 2012) menciona que la carne posee una alta actividad de agua que la hace más susceptible a la acción de microorganismos, por esta razón se ha promocionado el uso de diferentes aditivos para conservar los alimentos como sal, nitratos, nitritos, entre otros. “Dentro de los valores permitidos se tiene 80 mg/kg para nitritos” de acuerdo al (Codex Alimentarius, 2019). Pero si se usa en dosis que superan la cantidad recomendada son perjudiciales para la salud del consumidor.

La carne que se utiliza en la elaboración de longaniza, desde el faenamiento es sometida a diferentes procesos donde fácilmente puede ser contaminada por microorganismos, actuando como precursor para la transmisión de enfermedades por medio de los alimentos (Heredia , Aviña, Soto , & García , 2014). Este producto forma parte del grupo uno, considerado como potencialmente peligroso, ya que pueden presentar patógenos entéricos debido a la contaminación durante el procesamiento por bacterias entéricas como: *Salmonella spp*; mediante la manipulación durante el proceso puede llegar a ser contaminado por *Staphylococcus aureus* y *aerobios mesófilos* (Torres, Hidalgo, López, & Olea, 2012).

Es por este motivo y la ausencia de investigaciones en antioxidantes de origen natural como la vitamina C que contiene la naranja agria, no ha sido considerado como un potencial recurso para evitar el enranciamiento de los ácidos grasos presentes en la

longaniza, lo que generaría el aumento de la vida útil del embutido de una manera natural y amigable para el consumidor. (Petromak, 2019)

Este embutido de pasta gruesa está conformado por tripa de cerdo, relleno de una mezcla de carne picada condimentada principalmente de cebolla, ajo y diferentes especias que le dan un sabor particular. (Bustacara & Joya , 2012). Sin embargo, Toldrá & Reig (2011) mencionan que “un consumo elevado de embutidos ha sido ampliamente relacionado con la promoción de enfermedades asociadas con problemas cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer y obesidad”.

La naranja agria en el Ecuador es cultivada y cosechada durante todo el año en diferentes sectores del país, su comercialización es en fresco. No se ha evidenciado alguna agroindustria que le dé un valor agregado a este insumo, ni mucho menos se han encontrado registros oficiales acerca de su producción o consumo per cápita en el Ecuador.

JUSTIFICACIÓN

Debido a su composición, “la carne y productos cárnicos representan una fuente importante de un amplio rango de nutrientes que son esenciales para el crecimiento y desarrollo del ser humano” (Begoña Olmedilla & Jiménez, 2014). De acuerdo a FAO (2017) el consumo per cápita mundial anual de carne de cerdo en el 2018 fue de 12.3 kg de carne en canal, más que el de la carne de res (6.5 kg) y menor que el de la de pollo (14.2 kg).

En la actualidad la industria alimentaria busca alternativas naturales e innovadoras para la conservación de alimentos, por ejemplo: extractos, zumos, aceites esenciales de diferentes especies vegetales que cumplan la función de los aditivos sin alterar las características organolépticas del producto y que no afecten a la salud humana. Es

importante mencionar que el zumo de naranja agria tiene un bajo pH, lo que inhibe la proliferación de microorganismos que afectan la calidad del alimento, cabe recalcar que además ayuda en el proceso de curado de la longaniza, mejorando sus características organolépticas. Este cítrico contiene una fuente importante de vitamina C, ácido fólico y minerales como potasio, magnesio y calcio; de acuerdo a Andrade, Blanquicett, & Rangel (2016) afirman que esta fruta cítrica “contiene una cantidad apreciable de beta-carotenos conocido por su carácter antioxidante; además de los ácidos oxálico, tartárico, málico y cítrico, éste último potencia la acción de la vitamina C”. La presencia del ácido ascórbico en esta fruta hace posible su utilización en la industria cárnica como agente conservador y antioxidante, de acuerdo al Instituto de nutrición de Centroamérica y Panamá (2012) “la naranja agria contiene 42 mg de ácido ascórbico por 100 g de jugo natural”.

El enfoque de la presente investigación se centra en la utilización de un porcentaje idóneo de zumo de naranja agria en la elaboración de longaniza, como alternativa para la bioconservación de este producto cárnico el cual tiene un tiempo de vida relativamente corto y de esta manera obtener un producto saludable para el consumidor, la adición de zumo de naranja agria que por sus diversos compuestos bioactivos y antioxidantes ayudan en la conservación de este derivado cárnico, dándole un valor agregado a este embutido y un potencial uso a la naranja agria.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar el efecto de la adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) sobre las características físicas químicas, organolépticas y capacidad antioxidante en la longaniza.

Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) con 2 dosis en función del tiempo de maduración en la longaniza.
- Realizar el análisis bromatológico, microbiológico y capacidad antioxidante del producto final.
- Identificar el grado de aceptación de longaniza curada con zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) mediante un panel sensorial con jueces no entrenados.

HIPÓTESIS

Hipótesis Alternativa

El tiempo de maduración y adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) influye sobre las características físicos-químicas, organolépticas y capacidad antioxidante en la longaniza.

Hipótesis Nula

El tiempo de maduración y la adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*) no influye sobre las características físicos-químicas, organolépticas y capacidad antioxidante en la longaniza.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.Embutidos

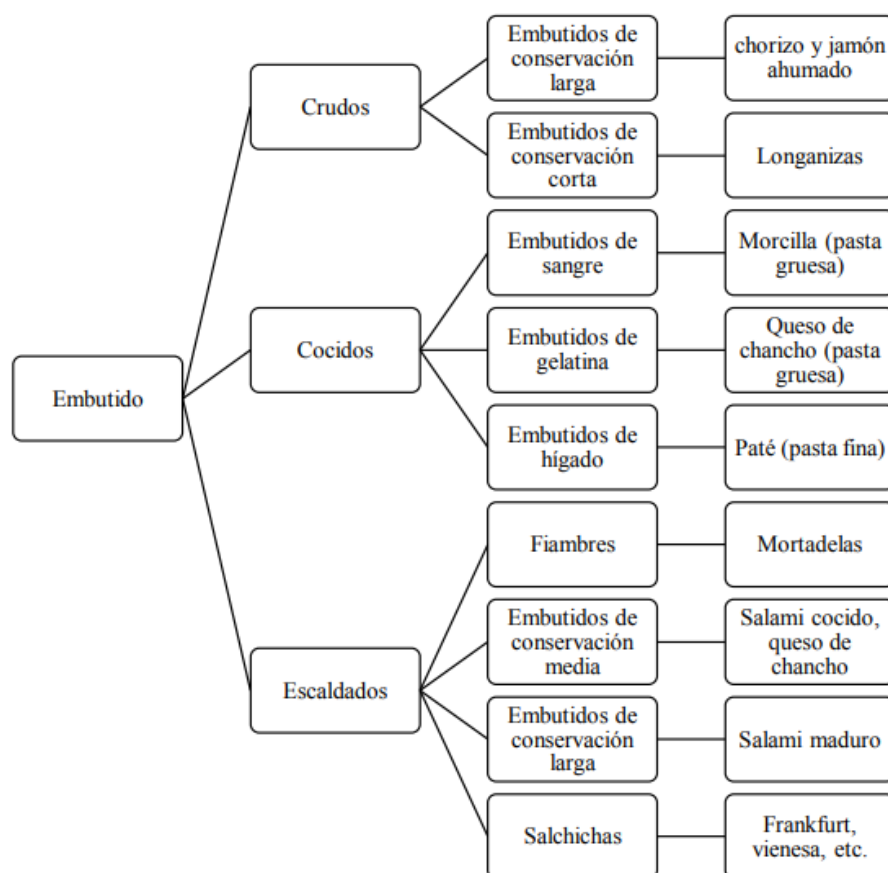
Los embutidos son aquellos derivados, preparados a partir de las carnes autorizadas, picadas o no, sometidas o no a procesos de curación, adicionadas o no de despojos comestibles y grasas de cerdo, productos vegetales, condimentos y especias, e introducidos en tripas naturales o artificiales (Ruiz de las Herbas , 2020).

Durante el proceso de elaboración de embutidos existen fases como: recepción de materia prima, cortado, amasado, mezclado, embutido; y se busca la optimización de cada fase durante el flujo de producción. Para evitar alteraciones microbiológicas se tiene que mantener la cadena de frío de esta manera se asegura la calidad del producto final.

1.2.Clasificación de Embutidos

Los embutidos se los pueden consumir crudos o aplicando algún método de cocción. A estos productos cárnicos se los puede hervir, hornear, freír, a la parrilla, sin embargo, por su contenido de sales, grasa y aditivos se los debe consumir con moderación. (Zapata, Burbano, & Mora Vera, 2017)

La clasificación de los embutidos se establece de acuerdo a diferentes criterios como: tipo de materia prima del que están compuestos, la estructura de la masa, si son o no sometidos a algún tratamiento térmico y la durabilidad que presentan. En la figura 1 se encuentra la clasificación de embutidos.

Figura 1*Clasificación de los embutidos*

Fuente. (Marqu ez Sereno, 2015)

1.2.1. *Embutidos Crudos Curados Madurados*

La NTE INEN 1338 (2012), afirma que los productos cárnicos crudos curados-madurados “son los aquellos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados”.

Este tipo de embutidos no pasan por un proceso de cocción en agua, se los pueden consumir de inmediato a su preparación o posterior a una etapa de maduración, pueden ser clasificados embutidos de la larga, mediana o corta duración de acuerdo al tiempo de maduración. Por ejemplo: chorizos, **longanizas**, salamis, salchichas.

1.3.Longaniza

Embutido fresco o curado, parecido a una salchicha, hecho con carne de cerdo picada y adobada que se consume frito o asado cuando es fresco o crudo cuando está curado; es un embutido del que existen diversas variedades según el tipo y cantidad de ingredientes que se utilizan en su elaboración (Torres A. , 2017).

La longaniza se define como embutido hecho de carne de cerdo adobada y picada. Su nombre deriva del latín *lucanicam*, salchicha de Lucania, una antigua región de Italia meridional.

Esta región en la actualidad pertenece a la Basilicata. Hay indicios de que sus inventores fueron los habitantes de dicha región montañosa y mal comunicada, para conservar la carne de cerdo durante todo el año se tuvieron que idear una fórmula no perecedera y de agradable sabor (Gianelli, Salazar, Mojica, & Friz, 2012).

Entre los habitantes de Lucania y los romanos se dio un festejo en el año 298 a.C. en este importante evento se servía principalmente platillos con longaniza, posteriormente gracias al comercio este embutido se esparció en el territorio romano hasta regiones de la actual España. Y fue durante la conquista que se introdujo la longaniza y sus métodos de preparación en América (Gianelli, Salazar, Mojica, & Friz, 2012)

1.3.1. Tipos de Longaniza

1.3.1.1. Longaniza Aragón.

La Longaniza de Aragón se define como un embutido elaborado con carne magra de cerdo y tocino, a la que se adicionan sal, especias y aditivos para prolongar su vida útil, tras picarse y amasarse, se embute en tripa natural de cerdo y se deja secar. En todas estas fases, se mantienen controles durante su elaboración. “Así, se debe emplear un mínimo del 70% de carne magra de cerdo y un máximo de tocino del 30%. Se regulan también los aditivos autorizados y las exigencias de composición; prácticas como la

utilización de colorantes artificiales están prohibidas” (Asociación de productores de carne vacuno de Aragón, 2018).

1.3.1.2. Longaniza Catalana.

En la preparación de este embutido solo se usa carne de cerdo, grasa, pimienta y sal y a diferencia de la longaniza Aragón, se puede decir que este es un embutido seco. Durante el proceso de elaboración se la cubre con harina por lo que el producto final se obtendrá una superficie con manchas de tonalidad blanquecina (Rodríguez Sánchez, 2018).

1.3.1.3. Longaniza de Centroamérica.

La forma de preparar y uso de ingredientes en embutidos va a depender de la zona de su elaboración. En los países de Centroamérica se usa ingredientes tropicales de cada zona y se prepara de manera artesanal. La carne de cerdo o de res es adobada con el zumo de frutos cítricos como limón o naranja. Luego se agrega sal y orégano para ser embutida en la tripa natural de cerdo. (Torres Vitela, Navarro Hidalgo, Villaruel López, & Oleo Rodríguez, 2014)

1.3.1.3. Longaniza de México.

La longaniza en México tradicionalmente se prepara con carne de cerdo, grasa y pasta de achiote. Incluso en algunas recetas se utiliza el picante del chile habanero para darle un sabor particular. Luego de su preparación se procede a utilizar el método de ahumado para agregarle el sabor único a leña (Rodríguez Sánchez, 2018).

1.3.1.4. Longaniza de Ecuador.

Este apetecido producto de Ecuador es uno de los más vendidos en diferentes zonas manabitas, especialmente en Jama (El Diario Ec, 2015). Es un producto proveniente de la carne de cerdo picada y condimentos de la zona, embutido en las vísceras del mismo animal. Lo que llama la atención de este producto en esta zona del país es que se la

presentan en cordeles colgadas al aire libre, el cual es el último proceso de “secado” antes de su comercialización.

1.4.Materias Primas Cárnicas Para la Elaboración de la Longaniza

Este tipo de materias primas son de gran importancia, ya que constituyen la mayor parte del embutido e influyen en los procesos de elaboración por ende en la calidad del producto final.

La carne que se empleará en el proceso de elaboración de estos alimentos será de acuerdo al tipo de embutido, y podrá ser de una o varias especies animales. Esta debe ser proveniente de animales jóvenes, magros, sanos, bien nutridos y recién matados para asegurar la calidad de las características organolépticas del producto final. No se debe emplear carne congelada, de animales viejos, ni carne con exceso de grasa.

1.4.1. Carne de Cerdo

Referente a la carne de cerdo Buchot (2015) menciona “que es también una fuente primaria de grasa comestible, que en la actualidad a través de la selección de razas productivas ha logrado generar carnes magras, es decir, carnes con menos del 10% de materia grasa en su composición”

A lo anterior se agrega que la carne de cerdo se aprovecha y se consume desde tiempos remotos, pese a que muchas veces se la ha descrito como un alimento poco saludable. Adicional menciona que recientes investigaciones afirman que esta carne debería formar parte de la alimentación habitual de la población a cualquier edad dadas sus buenas cualidades nutricionales. “La carne de cerdo es muy magra, la mayoría de grasas presentes son instauradas y es rica en proteínas, potasio, hierro y selenio” (Gobierno de la república Dominicana, 2018).

1.4.1.1. Composición Química de la Carne de Cerdo.

La carne de cerdo presenta una consistencia suave, su color es rojizo acercándose al rosa y al cocinarse adquiere un tono gris claro, a diferencia de las otras carnes rojas. En la actualidad se tiene una imagen equivocada de lo que significa el consumo de este tipo de carne, porque se tiene la idea de que su carne y grasa son dañinos a la salud, sin embargo, su manteca contiene ácidos grasos esenciales; la grasa del tocino es más insaturada que la interna, su contenido de colesterol es similar al de la carne de pollo y ligeramente más alto que el de la carne de res (Howard, 2012). En la siguiente tabla se muestra la composición química de la carne de cerdo.

Tabla 1.

Composición básica de 100 g de carne de cerdo

COMPONENTE	CARNE FRESCA DE CERDO
Energía (Kcal)	267.00
Proteínas (g)	27.37
Lípidos (g)	16.61
Colesterol (mg)	96.12
Hierro (mg)	1.18
Zinc (mg)	3.32
Sodio (mg)	71.23
Tiamina (mg)	0.79
Riboflavina (mg)	0.38
Niocina (mg)	5.54
Vitamina B12 (mg)	0.95

Fuente. (Begoña Olmedilla & Jiménez, 2014)

1.4.2. Tocino

En la elaboración de un embutido la fuente de grasa es el tocino, esta debe tener poco tiempo de almacenamiento para evitar que se inicien los procesos oxidativos. Las partes más adecuadas para la elaboración de embutidos es el dorsal y el menos

recomendado a usarse es el de la barriga y en general aquellos de consistencia blanda ya que son los que presentan un mayor número de grasas insaturadas las cuales son más fácilmente oxidables, además de presentar poca resistencia al corte. (Vidal Lago, 2013)

1.5.Materias Primas no Cárnicas

1.5.1. Condimentos y Especies

Se utilizan en la mayoría de embutidos para potenciar el sabor, por su actividad antioxidante y antimicrobiana; su empleo varía según el tipo de producto, pero, en general, las más utilizadas son: pimentón, ajo, clavo, nuez moscada, cilantro, cebolla, orégano, pimienta y tomillo. La calidad final es debida, en gran parte, a la calidad de las especias y condimentos utilizados, aunque a veces, pueden afectar negativamente al producto ya que aportan una carga microbiana que puede modificar el curso de las transformaciones microbiológicas que se producen durante la maduración del embutido (Cervellini, Nario, & Díaz, 2015).

1.5.2. Tripas

Este tipo de membranas constituye el soporte físico del embutido y en esta se introducirá la masa del embutido y jugará un papel importante durante la maduración del embutido. Constituye la barrera entre el exterior y la masa embutida, impidiendo el intercambio gaseoso entre ambos medios. (Vidal Lago, 2013)

1.5.1.1.Natural .

Se debe tener en cuenta que hay que llevar una cuidadosa limpieza y eliminación del área mucosa del intestino, además se debe limpiar de manera adecuada el área grasosa de esta membrana. Después de terminar con el proceso de limpieza estas deben ser saladas y guardadas a temperatura de refrigeración para evitar el deterioro por acción microbiana. Tripas que no han sido almacenadas correctamente tiende a romperse fácilmente y afectan la flora microbiana del embutido (Vidal Lago, 2013).

Antes de usar esta tripa para el embutido se deben lavar muy bien evitando que queden restos de sal y dejarlas en remojo hasta el momento de su utilización, posteriormente se debe escurrir bien para evitar exudaciones que afecten a la coloración de producto final.

1.5.1.2. Artificial.

Este tipo de tripa no requiere mayores condiciones en su almacenamiento, solo que se den a respetar las especificaciones para la hidratación dadas por su fabricante, esta suele ser una inmersión en una disolución de sal al 10 % por 20 a 30 min.

Esto se lo realiza para que el material adquiera un comportamiento elástico, además ayuda a abrir los poros lo que permite la salida del agua. Esto se debe tener en cuenta ya que es mucho más permeable que las naturales, un factor a tener en cuenta para el curado y posterior secado.

1.6. Aditivos

1.6.1. Sal

El cloruro sódico, añadido en un 2,2-3%, ejerce un papel muy importante desde el punto de vista tecnológico, como potenciador del sabor y por inducir la solubilización de las proteínas miofibrilares del músculo, favoreciendo la formación de la textura de gel. La formación de gel permite que las proteínas ligen la carne y a los demás ingredientes, la cual permite que la masa cárnica se compacte para finalmente embutir en la tripa natural y obtenga la forma de embutido (Cervellini, Nario, & Díaz, 2015).

La sal otorga el efecto de conservante alimenticio retrasando el crecimiento microbiano, en otras palabras, es un producto que inhibe el crecimiento de bacterias que pueden causar alteraciones nutricionales.

1.6.2. Azúcar

Se agregan como fuente carbonada para las bacterias ácido lácticas (BAL). Pueden usarse glucosa, lactosa, y sacarosa, originándose posteriormente según como se den las condiciones de fermentación en ácido láctico (deseada), ácido acético, ácido pirúvico y alcohol etílico, entre otros. La cantidad de hidratos de carbono recomendada es de un 0,5-2% (Mendiola, Guerrero, & Taylor, 2012).

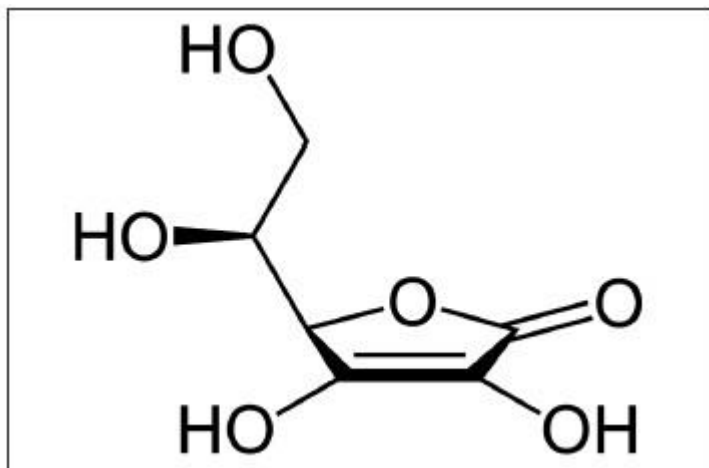
1.6.3. Ácido Ascórbico

Es un potente agente reductor, el ácido ascórbico reduce rápidamente el nitrito y por ello acelera el proceso de enrojecimiento de los embutidos. Evitan formación de meta mioglobina. La oxidación de la oximioglobina y conversión en meta mioglobina, puede ser espontánea en contacto con el aire, o estar influenciada por una serie de factores y sustancias, denominadas oxidantes, como la luz, la desecación, las variedades de pH, y compuestos que ceden oxígeno. Las coloraciones de la carne que se consideran naturales como combinación de la mioglobina con el oxígeno son: Color rojo vivo Mioglobina Color rojo cereza Oximioglobina Color pardo o gris verdoso Meta mioglobina (Varvara, y otros, 2016).

La vitamina C es un compuesto hidrosoluble, nutriente esencial en la dieta, pero se reduce o destruye fácilmente por exposición al calor o al oxígeno o durante el procesado, el empaquetado y el almacenamiento de los alimentos. La figura 2 muestra la composición química de la vitamina C.

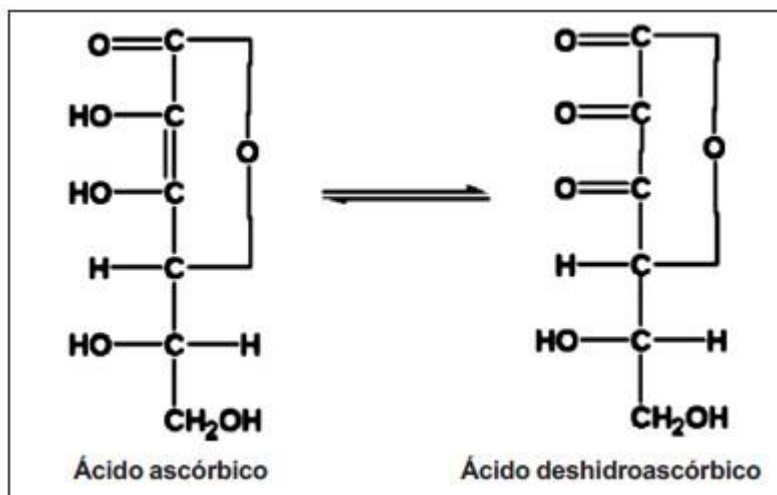
Figura 2

Estructura Química de la Vitamina C



Fuente. (Zago, y otros, 2012)

Son muchas las características y propiedades de la Vitamina C debido, principalmente, a que es muy termo sensible, lábil a la acción del oxígeno y a las radiaciones ultravioletas. La vitamina C corresponde al grupo de las vitaminas hidrosolubles, y como la gran mayoría de ellas no se almacena en el cuerpo por un largo período de tiempo. El ácido ascórbico tiene la estructura de una lactona con una configuración enodiol; su acidez se deriva del carácter enólico de los grupos hidroxilos. La característica más importante del ácido ascórbico es su oxidación reversible para formar ácido deshidroascórbico. En presencia de oxígeno, el ácido ascórbico se degrada fundamentalmente a ácido deshidroascórbico. Este último compuesto posee actividad completa de vitamina C. (Zago, y otros, 2012). En la figura 3 se muestra la oxidación de ácido ascórbico a ácido deshidroascórbico.

Figura 3*Ácido ascórbico y deshidroascórbico*

Fuente. (Goodman y Gilman). Las bases farmacológicas de la terapéutica.

1.7. Naranja Agria

1.7.1. Origen y Características Botánicas

La Familia de las Rutáceas comprende 161 géneros y unas 1600 especies, la mayoría nativas de climas tropicales. La naranja agria es oriunda de Asia (India, sureste de China y sur de Vietnam). Fue posteriormente introducido y naturalizado en Europa y América. Se trata de un árbol siempre verde, caracterizado por presentar abundante ramaje cercana a los 8-10 m, hojas aovado-lanceoladas de hasta 8 cm. de largo, sinuosas o crenadas, brillantes y con pecíolo alado; flores aromáticas blancas o rosadas, ubicadas en la axila de las hojas. El fruto es globoso, de 7,5 cm. de diámetro y de color naranja en su madurez. (Alonso, 2020)

1.7.2. Generalidades

La naranja agria es un fruto cítrico de nombre científico *Citrus aurantium*, que consta de varios carpelos o gajos, cada uno de los cuales contiene una pulpa de color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y succulenta. Se consume como fruta fresca,

en jugos, igualmente se utiliza para elaborar mermeladas. La naranja agria es el fruto del naranjo, árbol que pertenece al género *Citrus* de la familia de las Rutáceas, muy abundantes en vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. El componente que más ha dado que hablar de la naranja es su vitamina C, ya que 100g de producto contiene hasta el 90 % de las necesidades diarias, sin embargo, también contiene sustancias nutritivas entre las que cabe destacar la presencia de fitoquímicos, tales como flavonoides (con efectos antioxidante, antiinflamatorio y antitumoral) y limonoides (anticancerígeno) (Moulehi, Bourgou, Ourghemmi, & Saidani Tounsi, 2012).

1.7.3. Taxonomía

En la siguiente tabla, se presenta la clasificación técnica-botánica de la naranja agria.

Tabla 2.

Clasificación taxonómica de la naranja agria

División	Espermatofitas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Archiclamideas
Orden	Geraniales
Suborden 1	Geraninas
Familia	Aurantioideas
Tribu 2	Citreas
Subtribu	Citrinas
Genero	<i>Citrus</i>
Especie	<i>Aurantium</i>

Fuente: (Almela & Agusti , 2012)

1.7.4. Composición Química de la Naranja Agria

La naranja agria (*Citrus aurantium*), es una fruta cítrica que posee mayor popularidad por la industrialización de su jugo. Cerca del 50%, constituido por cáscara y

semillas, queda subutilizado. El jugo de naranja agria presenta un pH de 3.50 ± 0.06 y una acidez de 0.70 ± 0.02 (ácido cítrico g/100 ml de jugo) (Jabri Karoui & Marzouk, 2013).

De acuerdo a Andrade Pizarro, Blanquicett González, & Rangel Terraza (2017) “el zumo de naranja presentó una humedad del 90,6%, sólidos solubles de 9,7 °Brix, ácido cítrico de 4,13%, pH de 2,94 y vitamina C de 49,1 mg/100g”.

Los frutos de *Citrus aurantium* contienen principalmente flavonas glicosiladas, en particular, nariginina y neohesperidina, cuyas concentraciones oscilan entre 1.80-26.30 y 3.90-14.71 mg/g, respectivamente. Los componentes biológicamente activos más importantes son los alcaloides fenetilamínicos, como octopamina, sinefrina, tiramina, N-metiltiramina y hordenina (Karimirad, Behnamian, & Dezhsetan, 2019).

1.7.5. Valor Nutricional de la Naranja Agria

En la siguiente tabla se muestra el valor nutricional de la naranja agria.

Tabla 3.

Valor nutricional de la naranja agria en 100 g de jugo natural

Componente	Valor
Agua (%)	88,70
Energía (Kcal)	43,00
Proteína (g)	0,70
Grasa total (g)	0,20
Carbohidratos (g)	10,00
Ceniza (g)	0,40
Calcio (mg)	44,00
Fósforo (mg)	15,00
Hierro (mg)	0,30
Tiamina (mg)	0,07
Riboflavina (mg)	0,05
Niacina (mg)	0,10

Vitamina C (mg)	55,20-103,50
-----------------	--------------

Fuente. (Panamá, 2012)

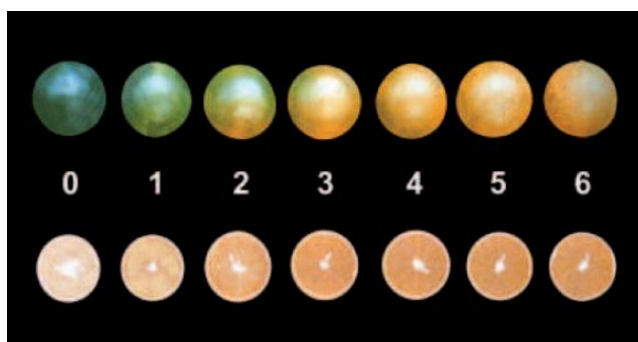
1.7.6. Estados de Madures de la Naranja Agria.

Los frutos están constituidos por corteza, pulpa y semillas, que varían en color, forma, grosor, y composición del zumo, dependiendo de la época de maduración, la especie y la variedad. En la figura 4 se muestran los estados de madurez de la naranja agria.

El desarrollo de las frutas depende de factores internos y externos que pueden modificar sus características anatómicas, químicas, físicas y de comportamiento fisiológico. En general, para este cítrico el contenido de azúcares disueltos aumenta y depende de la variedad, altura sobre el nivel del mar, suelos, fertilización, zona agroecológica, entre otros; mientras que el contenido en ácidos, especialmente del ácido cítrico, disminuye y el pH del zumo varía, aunque muy poco (Durán Barón & Villa, 2013).

Figura 4

Colores según estado de madurez



Fuente. (Durán & Villa, 2013)

1.8. Influencia Del pH Sobre Embutidos

La variación del pH del músculo es consecuencia del cambio metabólico que acontece tras la muerte del animal y tiene consecuencias sobre el proceso de

transformación del músculo en carne. La variación del pH está regulada por diversos factores, entre los que destacan los genéticos, de alimentación, edad al sacrificio, sexo, condiciones de transporte y descanso previo al sacrificio.

La influencia del pH sobre las características de color, terneza, sabor, capacidad de retención de agua y conservación, de acuerdo a los autores Peinado, Almela, Duchi, & Poto (2019) “es la razón por la que, el pH, no sólo afecta a las propiedades organolépticas de la carne, sino también a su calidad higiénica y a su aptitud tecnológica para la elaboración de productos cárnicos”.

El pH del músculo ronda los 7,1 y la de la carne 5,6. Esta caída debe ser gradual porque si es abrupta va a generar carnes PSE (pálida, suave y exudativa). Cuando se toma la medición de pH en canales de cerdo debe hacerse a los 45 minutos luego del desangre y el pH en ese momento debe ser superior a 6. Si el pH está abajo de 6, es señal de un problema que puede generar carnes PSE. Si la temperatura a los 45 minutos se mantiene arriba o en los 42 °C, eso va a agravar el problema. Por eso se busca que los duchados en limpieza de canales sea con aguas frías de 15 °C, para ayudar a disminuir la temperatura de la canal. Y para asegurar que las caídas de pH no sean abruptas. (Cháves, 2018)

En cuanto al pH para la elaboración de embutidos se ha evidenciado diferentes valores en cuanto al tipo de embutido, estos valores se los muestran en la tabla 4.

Tabla 4.

pH en diferentes embutidos

Embutido	pH
Longaniza y salami	4.35 a 6.92
Chorizo	5.01 a 5.10
Salchicha	5.54 a 5.7

Fuente. (Coelho, Freitas , Dalla Santa h, & Dalla Santa, 2012), (Gonzalez Tenorio , Totosaus , Caro , & J, 2013), (Ramos , y otros, 2013)

1.8.1. Utilización de Diferentes Compuestos Para la Conservación de Embutidos

En los últimos años se ha dado importancia a agregar diferentes compuestos funcionales para mejorar la calidad de los productos cárnicos. En la investigación de Hernández García, y otros (2018) mencionan que se evaluó el “efecto de adición de *Hibiscus sabdariffa* L. (flor de Jamaica) en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y aceptación sensorial en un embutido (longaniza), con niveles de adición 0.0%, 5.0%, 7.0%, y 9.0% de *Hibiscus sabdariffa* L. y se observó pH inferiores a 4.76 y acidez por arriba de 0.9%, que pudo inhibir el crecimiento bacteriano”.

De acuerdo a Cobos Velasco, y otros, (2014) “fueron encontrados resultados similares en un tipo de chorizo de cerdo adicionado con fibra de trigo a 7 días de secado (pH 4.74)”, en la siguiente tabla se muestran valores de pH en embutidos influenciados por diferentes compuestos.

Tabla 5.

Influencia de diferentes compuestos sobre el pH de varios embutidos.

Producto cárnico	Materia prima evaluada	pH
Longaniza	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L. al 5 %	4.76 ± 0.05
Chorizo de cerdo	Fibra de trigo	4.74

Fuente (Hernández García, y otros, 2018)

1.9. Curado de Embutidos

Esta fase inmersa en la elaboración de embutidos es crítica ya que puede haber la proliferación de microorganismos patógenos en la masa fresca que conjuntamente con un manejo inadecuado del ambiente de trabajo puede llevar a la inexistencia de inocuidad en este derivado cárnico.

El término curado de embutidos engloba dos fases: maduración y desecación en donde sufren una serie de transformaciones físicas, químicas, bioquímicas y microbiológicas que ayudan al desarrollo de características propias del producto.

1.9.1. Maduración de Embutidos

Existe un cambio de coloración característico de los embutidos, que es de un enrojecimiento que va de adentro hacia afuera por la acción de microorganismos reductores. Lo que es producto de la formación de nitro pigmentos por el paso de nitratos a nitritos causados por los microorganismos mencionados.

Durante este tiempo de maduración también se desarrollan bacterias ácido lácticas que en los primeros días de la maduración dan lugar a la acidificación del producto a causa de esto el pH baja, pero nuevamente vuelve a subir, aunque no a sus valores iniciales. De acuerdo a Jiménez Colmenero & Carballo Santaolalla (2012) “la acidificación es un fenómeno importante, ya que favorece al enrojecimiento del producto y modifica las propiedades funcionales de la proteína”.

La acidificación además de proteger el embutido de la acción de los gérmenes proteolíticos sensibles a pH bajos, cuyo número desciende con el aumento de la acidez y de la concentración de sal debido a la pérdida de agua, contribuyendo a la formación del olor y sabor característicos del producto.

1.9.2. Desecación de Embutidos

La disminución en la capacidad de retención de agua que ocurre durante y después de la maduración facilita la desecación, acentuando la firmeza del producto y en general la obtención de las características texturales típicas del embutido.

Existen diferentes tipos de desecación que van de la mano con la temperatura de secado:

- Lenta de 5 a 15 °C

- Media de 15 a 22 °C
- Rápida de 22 a 27°C

Los embutidos madurados lentamente, a bajas temperaturas o maduración natural, adquieren un color más intenso, mejor sabor y superior conservabilidad (Vidal Lago, 2013).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y Tipo de Investigación

La investigación tiene enfoque experimental y es de tipo cuali-cuantitativo. Experimental, ya que se busca determinar el efecto de la adición de zumo de naranja agria en la longaniza a través de la manipulación de variables independientes (dosis de zumo y tiempo de maduración) y la observación de los efectos en variables dependientes (análisis bromatológico, microbiológico, capacidad antioxidante y grado de aceptación). Respecto al tipo de investigación, se incluyen elementos tanto cualitativos como cuantitativos. El análisis bromatológico, microbiológico y capacidad antioxidante del producto final son aspectos cuantitativos que involucran mediciones objetivas y análisis de datos. Por otro lado, la identificación del grado de aceptación de la longaniza curada con zumo de naranja agria se realizará mediante un panel de degustadores no entrenados, lo que implica una evaluación subjetiva de los participantes.

2.2. Caracterización del Área de Estudio

La presente investigación se lo realizó en la ciudad de Ibarra. El desarrollo de pruebas preliminares y la fase experimental se efectuó en la planta de procesamiento de cárnicos de las Unidades Eduproductivas de la Universidad Técnica del Norte.

2.3. Ubicación del Experimento

Provincia : Imbabura

Cantón : Ibarra

Barrio : Huertos familiares.

Sitio : Unidades Eduproductivas de cárnicos de la Universidad Técnica del Norte (UTN).

2.4. Condiciones Ambientales

Altitud	: 2256 m.s.n.m.
HR. Promedio	: 62%
Precipitación	: 488,5 mm/año
Temperatura	: 17.9 °C
Pluviosidad	: 503 - 1000 mm. Año

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2015)

2.5. Materiales y Equipos

2.5.1. *Materia Prima e Insumos*

- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Sal
- Paprika
- Pimienta negra en polvo
- Cebolla en polvo
- Ajo en polvo
- Comino en polvo
- Nuez moscada
- Tomillo seco en polvo
- Orégano seco en polvo
- Laurel seco en polvo
- Perejil seco en polvo
- Zumo de naranja agria
- Tripa natural

2.5.2. *Materiales*

- Cuchillos
- Bandejas plásticas
- Jarras
- Cucharas
- Tarrinas desechables ¼ litro
- Exprimidor
- Cedazo

2.5.3. *Equipos*

- Molino de carne
- Mezclador de carne
- Embutidora manual
- Cocina
- Balanza electrónica (mg y g)

2.5.4. *Materiales y Equipos de Laboratorio*

- Jeringas
- Placas Petri
- Pipetas
- Agua destilada
- Tubos de ensayo
- Tijera
- Guantes
- Vaso precipitador
- Vaso Erlenmeyer
- Placas petrifilm XSA

- Esterilizador
- Medidor de pH (mettler Toledo)

2.6.Efecto de la Adición de Zumo de Naranja Agria (*Citrus aurantium*) con 2 Dosis en Función del Tiempo de Maduración en la Longaniza

Para la presente investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) AxB+1. En el proceso de elaboración de longaniza curada con la adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*), se evaluó el efecto sobre el curado, características fisicoquímicas y organolépticas de longaniza con los siguientes factores de estudio; dosis de zumo (factor A), tiempo de maduración (factor B) y un control el cual fue la longaniza elaborada sin el zumo de naranja agria, con el cual se compararon los datos obtenidos. Se mantuvo una temperatura de maduración T= 18 °C y una humedad relativa: HR= 70 %.

2.6.1. Factores en Estudio

La presente investigación tuvo como factores en estudio los siguientes:

- Factor A: Dosis de zumo. - Se estudio el efecto de aplicar dos niveles de dosis en el proceso de elaboración de longaniza curada con adición de zumo de naranja agria (*Citrus aurantium*), presentados en la tabla 6. Estos son valores fueron tomados de acuerdo con la investigación de Hernández García, y otros (2018) en donde se estudió el “efecto de adición de *Hibiscus sabdariffa L.* (flor de Jamaica) en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y aceptación sensorial en un embutido (longaniza), con niveles de adición 0.0%, 5.0%, 7.0%, y 9.0% de *H. sabdariffa L.* y se observó pH inferiores a 4.76”.

Tabla 6.*Descripción de niveles del factor A*

NIVELES	Factor A DOSIS DE ZUMO
A1	5%
A2	10%

Nota. (Autor)

- Factor B: Tiempo de maduración. - De acuerdo con Vidal Lago J. L. (2013) en los primeros 3 días de madurado se obtiene un curado leve con una masa levemente suave y a partir del día 10 se obtiene un producto con más firmeza, olor y sabor gracias a que el tiempo de curado ha sido mayor, es por esta razón que se estudió el efecto del zumo de naranja agria en el curado de longaniza. En tres niveles experimentales para buscar el tiempo idóneo para el curado mostrados en la tabla a continuación.

Tabla 7.*Descripción de niveles del factor B*

NIVELES	Factor B TIEMPO DE MADURACIÓN
B1	5 días
B2	10 días
B3	15 días

Fuente. (Autor)

Para cada combinación se estableció una temperatura de maduración: $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa: $HR = 80\%$.

2.6.2. Características del Experimento

Número de repeticiones: 3

Número de tratamientos: 7

Total, de Unidades Experimentales: 21

2.6.3. Característica de la Unidad Experimental

La experimentación contó de 6 tratamientos con 3 réplicas dando un total de 18 unidades experimentales que fue constituida por una masa fija de 1000 g de longaniza curada inicial.

2.6.4. Característica de la Muestra Experimental

Cada muestra experimental fue conformada por una muestra de 200 g de embutido para su análisis en laboratorio.

2.6.5. Tratamientos en Estudio

La combinación de los diferentes tratamientos se los muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Combinaciones	Descripción
T1	A1B1	Zumo 5%, 5 días
T2	A1B2	Zumo 5%, 10 días
T3	A1B3	Zumo 5%, 15 días
T4	A2B1	Zumo 10%, 5 días
T5	A2B2	Zumo 10%, 10 días
T6	A2B3	Zumo 10%, 15 días
T7	Testigo	Sin zumo de naranja agria, 0 días

Fuente. (Autor)

2.6.6. *Análisis Estadístico*

2.6.6.1. **Análisis de Varianza.**

Se empleó un análisis estadístico de varianza para establecer las características cualitativas del experimento, y la demostración de la hipótesis, que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7.

Análisis de varianza para el diseño

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	20
Tratamientos	6
Testigo	1
Factor A	2
Factor B	1
Interacción A x B	2
Error Experimental	12

Fuente. (Autor)

2.6.7. *Variables de Estudio*

A continuación, se detalla las variables respuesta, que guiaron los resultados del experimento en los ensayos del producto ya curado, como se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8.

Variables cuantitativas

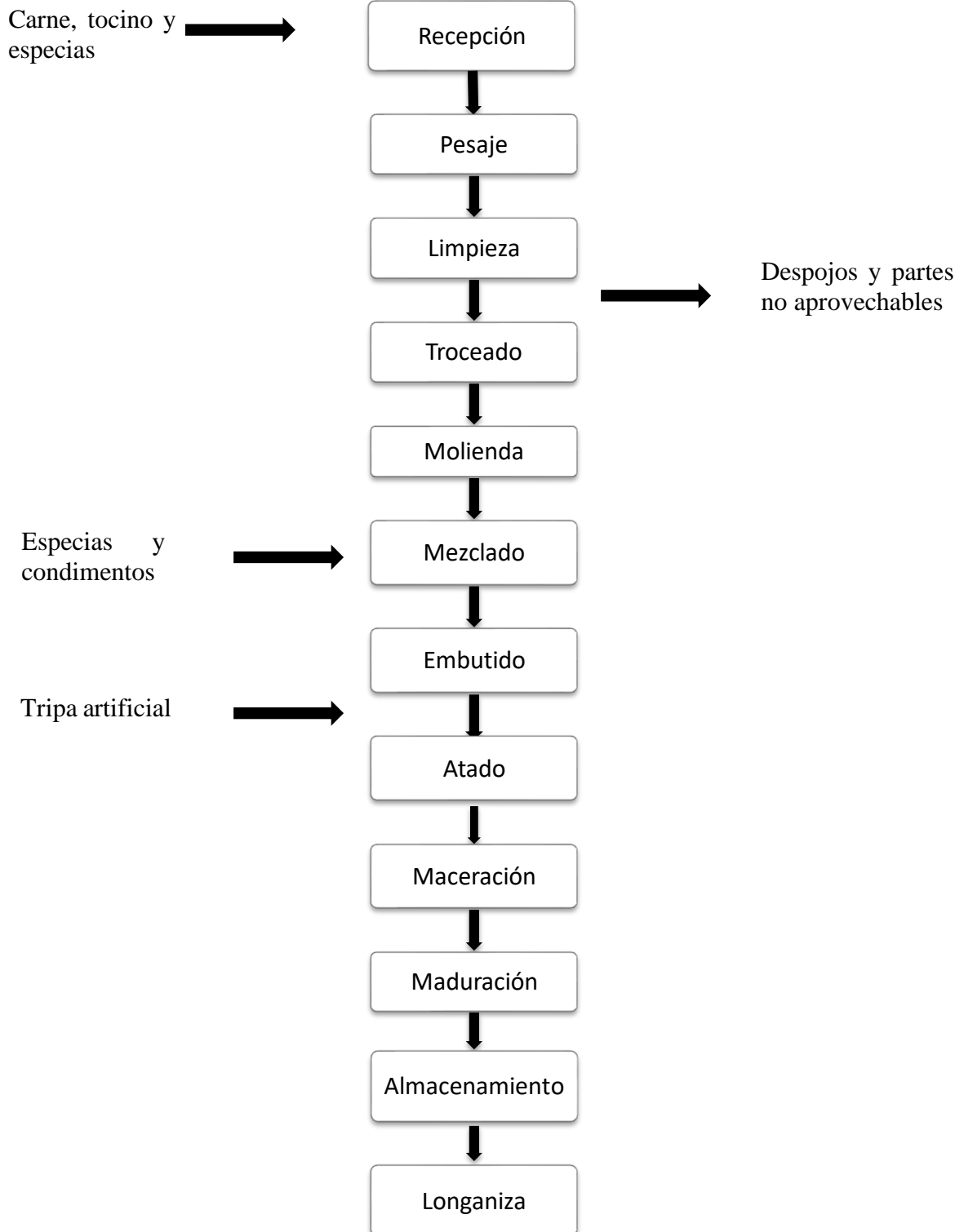
Independientes	Dependientes
Zumo de naranja agria	Microbiológicos
Tiempo de maduración	pH
	Rendimiento
	Humedad

Independientes	Dependientes
	Proteína
	Capacidad antioxidante

Fuente. (Autor)

2.7. Manejo Del Experimento

El manejo del experimento se lo realizo a fase experimental y las actividades de producción se las realizó en las unidades Eduproductivas de Cárnicos de la Universidad Técnica del Norte, en la figura 5 se muestran el diagrama de bloques utilizado en la investigación.

Figura 5.*Diagrama de Bloques*

2.7.1. Descripción del Proceso

a. Recepción

Este es el primer paso en la elaboración del embutido en donde se recibirán todas las materias primas cárnicas y no cárnicas que lleguen en óptimas condiciones para su procesamiento. La carne y la grasa (tocino) deben estar previamente refrigeradas para evitar alteraciones por enranciamiento. Para el caso de la tripa artificial se deberá realizar un acondicionamiento el cual viene prescrito por el fabricante. (Vidal Lago, 2013)

Para la naranja agria se revisó que esta no este golpeada o no tenga señal de estado de descomposición y que su estado de madurez este en 5 así como lo muestra la figura 4.

b. Extracción

Se procedió a la extracción del zumo de naranja agria con la ayuda de un exprimidor manual, posterior a esto se realizó un pesaje de las diferentes masas obtenidas para calcular el porcentaje de desperdicio y de parte aprovechable. (Vidal Lago, 2013)

Con el zumo obtenido se lo envió a refrigeración para su posterior uso.

c. Pesaje

De acuerdo a la formulación del embutido se procedió al pesaje de todos los insumos de esta manera asegurando, que el producto cumpla con las características deseadas. (Vidal Lago, 2013)

d. Limpieza

En primera instancia se realizó un lavado de la carne y tocino para retirar cualquier resto de sangre o alguna otra sustancia inmersa en la materia prima. Se procede a retirar el tejido conectivo de las carnes y restos que no corresponden a las partes aprovechables. Para especias y condimentos se constató que no contengan materiales extraños o sustancias que perjudiquen el proceso de elaboración y por ende la salud del consumidor.

e. Troceado

Se procedió al troceado de las carnes y la grasa en cubos de 4 cm aproximadamente para hacer más fácil el proceso de molienda. (Vidal Lago, 2013)

f. Molienda

Se procedió a moler la carne y la grasa por separado en un molino de carne con malla de 0,95 cm de diámetro. Luego molida la carne y la grasa se refrigeró para evitar que las fibras de estas se rompan al momento de la mezcla (Vidal Lago, 2013). Se preservó y controló la cadena de frío (2°C) para evitar el crecimiento de microorganismos en la carne o grasa y evitar su deterioro.

g. Mezclado

Se realizó una homogenización de la carne conjuntamente con el zumo de naranja agria previamente exprimido, seguido de las sales por un tiempo de 8 min, a continuación, se agregó los condimentos por un tiempo de 5 min y por último agregando la grasa, por un tiempo de 3 min (Vidal Lago, 2013).

La temperatura a mantenerse es menor a 7 °C y vigilar que no se produzca un aumento de temperatura lo que podría ocasionar pérdidas excesivas de exudado, lo que conlleva a defectos en la maduración y secado del producto.

h. Maceración

Se llevó esta mezcla a refrigeración por un tiempo de 24 horas a una temperatura de 4 a 7 °C, para una previa maceración antes del embutido.

i. Embutido

Se lo realizó en una embutidora manual, debidamente limpia y esterilizada para asegurar la higiene del proceso. Se introduce la tripa natural (intestino de ovinos y porcinos) en el tubo de la embutidora, impulsando la emulsión a través de esta evitando la entrada de aire y para terminar con el atado de las puntas de la longaniza (Vidal Lago, 2013).

j. Atado

El atado del embutido realizado se lo hizo con un hilo de algodón previamente desinfectado por inmersión en cloro diluido al 0,5 % por 10 minutos. Posteriormente se procede al atado a una distancia de 30 cm en toda la longaniza (Vidal Lago, 2013).

k. Maduración

Se procede a colgar la longaniza en varillas previamente esterilizadas manteniendo una temperatura de 18 °C y humedad relativa de 70 %. De acuerdo a los factores en estudio se realizó una maduración de 5,10 y 15 días para los diferentes tratamientos.

l. Almacenamiento

Se almacenó los tratamientos a una temperatura <10°C para una adecuada conservación y mantener la cadena de frío (Vidal Lago, 2013).

2.8. Análisis Bromatológico, Microbiológico y Capacidad Antioxidante de Cada**Tratamiento**

Se tomaron muestras de 200 g de cada tratamiento para luego llevarlos a los respectivos análisis bromatológicos y capacidad antioxidante en las instalaciones del laboratorio LASA ubicado en la ciudad de Quito, los mismos que se detallan en la Tabla 9.

Para el análisis microbiológico se tomaron muestras de 200 g de cada tratamiento y se realizaron los respectivos análisis de acuerdo a la NTE INEN 1338:2012 para embutidos curados – madurados en las instalaciones del laboratorio LASA, los mismos que se detallan en la Tabla 10.

Se realizó una evaluación sobre el rendimiento del producto final el cual se lo expresa en el Anexo 3.

Tabla 9.*Análisis bromatológicos de la longaniza curada.*

Variable	Método	Unidad	Mínimo	Máximo
pH (Anexo 1)	NTE INEN 783:1985	ADIMENSIONAL	4.0	6.0
Pérdida de humedad (Anexo 2)	NTE INEN 777	%	25	40
Proteína total (N x 6.25)	NTE INEN 781	%	14	---
Poder Antioxidante	METODO FRAP	mg/Kg EAA	---	---

*Fuente. (Autor)***Tabla 10.***Análisis microbiológico de la longaniza curada*

Variable	Método	Máx. UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i> (Anexo 4)	NTE INEN 1529-14	1,0x10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	NTE INEN 1529-18	1,0x10 ³
<i>Salmonella</i>	NTE INEN 1529-14	aus/25 g

*Fuente. (Autor)***2.8.1. Evaluación de Poder Antioxidante**

Se realizó la evaluación en unas las instalaciones del laboratorio LASA ubicado en la ciudad de Quito, el cual utilizo el método de FRAP el cual consiste en; la reducción del hierro férrico (Fe⁺³) presente en el reactivo de FRAP hasta la forma ferrosa (Fe⁺²) por presencia de antioxidantes.

Reactivo FRAP: buffer ácido acético-acetato de sodio (pH 3,6), TPTZ (2,4,6-tri(2-piridil)-s triazina) y FeCl₃

2.9. Identificación del Grado de Aceptación de Longaniza Curada con Zumo de Naranja Agria (*Citrus Aurantium*)

Para la identificación del grado de aceptación del producto propuesto en esta investigación, se realizó un test hedónico, el cual está compuesto por un panel degustador de 80 personas no entrenadas para este tipo de alimentos (Barda, 2019), el mismo que menciona que se deben entregar muestras rotuladas de cada uno de los tratamientos, para posteriormente evaluarlos de acuerdo a la siguiente escala de aceptación.

1= Me disgusta mucho

2= Me disgusta

3= Ni me gusta, ni me disgusta

4= Me gusta

5= Me gusta mucho

Los parámetros que se evaluaron fueron: Color, Olor, Sabor y Textura; tomando en cuenta los 6 tratamientos y el testigo conforme se detalla en la tabla 11

Tabla 11.

Formato de recolección de datos de la evaluación sensorial.

Codificación	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	TESTIGO
Color							
Olor							
Sabor							
Textura							

Fuente. (Autor)

La encuesta para la toma de datos de los panelistas se detalla en el Anexo 5.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. Análisis Estadístico

3.1.1. *Influencia de pH con Adición de 5 y 10 % de Zumo de Naranja Agria (Citrus aurantium)*

El pH es un factor que permitió conocer el cambio físico químico que afecta directamente a las características organolépticas y microbiológicas. En la siguiente tabla se muestran los resultados de esta variable.

Tabla 12.

ADEVA pH

FV	SC	GL	CM	F.cal	F.tab		
					5%	1%	
Total	4,76	20					
Repeticiones	0,03	2	0,02	3,90	3,89	6,93	ns
Tratamientos	4,67	6	0,78	189,89	3	4,82	**
Dosis	0,408005556	1	0,41	99,46	4,75	9,33	**
Madurado	0,12	2	0,06	14,49	3,89	6,93	**
I A x B	0,03	2	0,01	3,06	3,89	63,93	ns
Tgo x Rep	4,12	1	4,12	1004,81	4,75	9,33	**
Error exp.	0,05	12	0,004				

Fuente. (Autor)

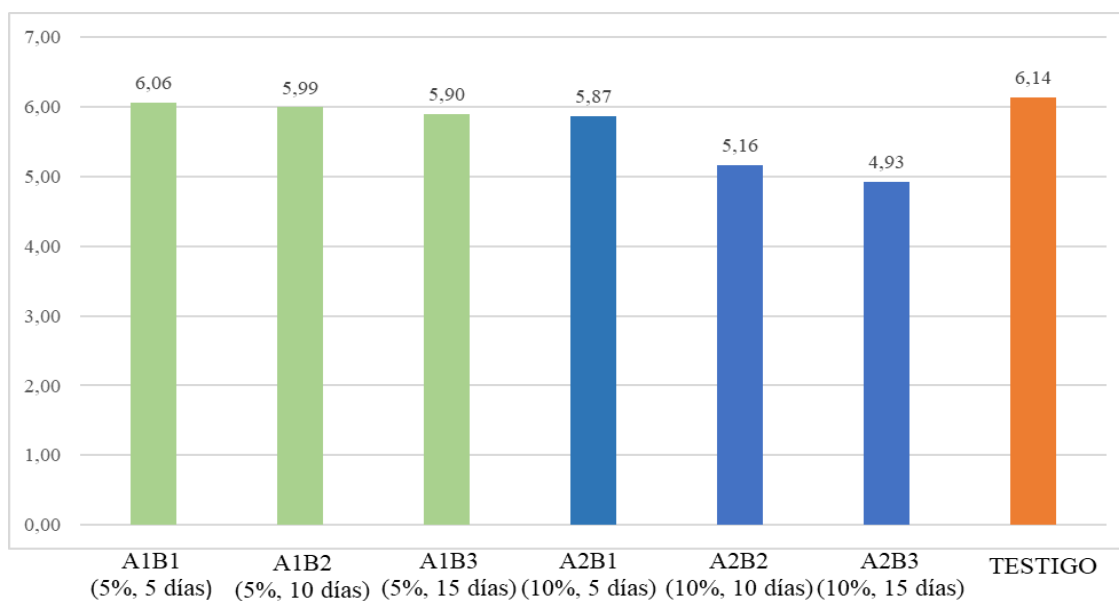
Los resultados obtenidos respaldan la aceptación de la hipótesis alternativa, ya que se encontró una diferencia significativa a nivel estadístico entre los tratamientos, las dosis, el tiempo de maduración y el grupo de control en comparación con las repeticiones. Por otro lado, no se encontró una diferencia significativa entre las repeticiones ni en la interacción entre los factores A y B.

Los resultados obtenidos en la gráfica 1 muestran que el tratamiento A3B3 (15 %, 15 días de madurado) presenta un valor de pH que se asemeja a la investigación realizada por Hernández García, y otros, (2018). En dicho estudio se examinó el efecto de la adición de *Hibiscus sabdariffa L.* (flor de Jamaica) en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y aceptación sensorial de un embutido (longaniza), utilizando niveles de adición de 0.0%, 5.0%, 7.0% y 9.0% de *H. sabdariffa L.*, observándose valores de pH inferiores a 4.76. Valores similares se encuentran en la investigación de Cobos Velasco, y otros, (2014) en donde un tipo de chorizo de cerdo adicionado con fibra de trigo a 7 días de secado tiene un pH de 4,74.

Es importante destacar que el pH de un extracto acuoso de Jamaica varía de 2,4 a 2,65 (Salinas, Rosa, & Bartolomé, 2012) y el pH del zumo de naranja agria es de 2,94 (Andrade Pizarro, Blanquicett González, & Rangel Terraza, 2017) de acuerdo a esta información verifican los resultados obtenidos ya que el pH reportado en la longaniza curada en nuestra investigación tiene un mayor valor numérico en contraste con los resultados obtenidos en la investigación de adicción de flor de Jamaica en longaniza.

Gráfica 1.

Comparación de medias ente longaniza curada y el testigo.



Fuente. (Autor)

3.1.2. Tiempo de Maduración a los 5, 10 y 15 Días.

Para la variable maduración se evaluó el rendimiento de los diferentes tratamientos. Esta variable está directamente influenciada por el tiempo de maduración y las condiciones ambientales del experimento. Además, afecta directamente a las características organolépticas, los datos se muestran en la tabla 13.

Tabla 13.

ADEVA Rendimiento

FV	SC	GL	CM	F.cal	F.tab		
					5%	1%	
Total	536938,67	20					
Repeticiones	204,67	2	102,33	2,97	3,89	6,93	ns
Tratamientos	536320,00	6	89386,67	2590,92	3	4,82	**

Dosis	9987,555556	1	9987,56	289,49	4,75	9,33	**
Madurado	109832,33	2	54916,17	1591,77	3,89	6,93	**
I Ax B	2324,11	2	1162,06	33,68	3,89	63,93	*
Tgo x Rep	414176,00	1	414176,00	12005,10	4,75	9,33	**
Error.exp	414,00	12	34,50				

Fuente. (Autor)

Los resultados obtenidos revelaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, dosis, tiempo de maduración, interacción A x B y el grupo de control en comparación con los demás. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las repeticiones.

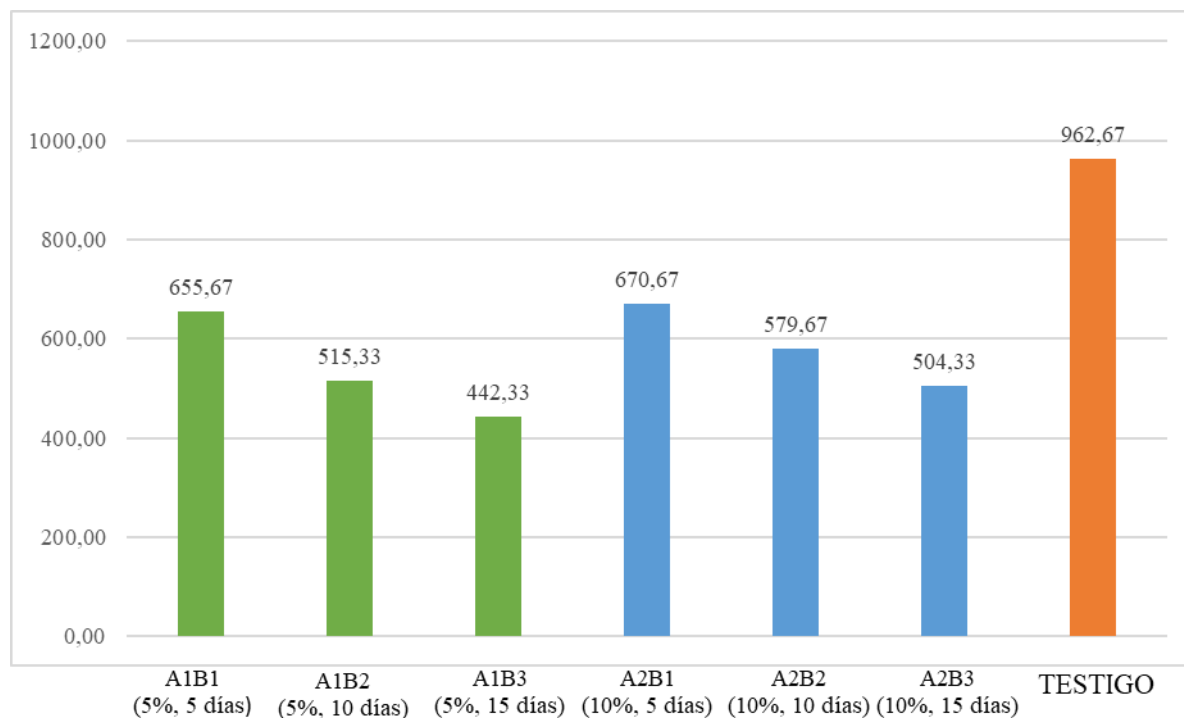
En relación con la gráfica 2, se observó que el tratamiento A2B1 (10 % de zumo de naranja agria y 5 días de maduración) presentó una media de 670.67 g. Estos resultados coinciden con los hallazgos reportados por Martínez, Bedía, Méndez, & Bañón (2009), quienes indicaron que el "proceso de secado redujo el peso medio del embutido en un 30 %" en una longaniza elaborada con un 88 % de carne de cerdo sin tocino extra, un 7,5 % de especias y un 4,5 % de agua. Es importante mencionar que este estudio utilizó condiciones de curado similares de la presente investigación (85 % de humedad relativa, 15°C y 11 días de curado).

En la presente investigación la temperatura de control fue a ambiente la cual varía de 18±2 °C y Humedad relativa de 70%, estos valores influyen directamente sobre el embutido para evaluar el rendimiento, ya que a mayor temperatura existirá mayor evaporación del agua presente en la longaniza, lo que al paso del tiempo representa mayor pérdida de peso. De igual manera a mayor humedad relativa existirá un menor

intercambio gaseoso en el ambiente, el cuál influye indirectamente proporcional a la pérdida de humedad en función del tiempo.

Gráfica 2.

Comparación entre medias del rendimiento de los tratamientos



Fuente. (Autor)

El promedio del rendimiento de los diferentes tratamientos y el grupo de control es de 618.67 g, como se puede observar en la figura 2. Se evidencia una disminución en los primeros tres tratamientos, así como una disminución similar en los tres tratamientos siguientes. Esta reducción se debe a la deshidratación gradual de la longaniza a lo largo del tiempo, lo cual conlleva a una disminución en el peso inicial del producto, que fue de 1 kg en el día 0.

El grupo de control (testigo) muestra el mejor rendimiento, ya que no fue sometido al proceso de curado. Entre las diferentes combinaciones de tratamientos, destaca el tratamiento A2B1 (10 % de zumo de naranja agria y 5 días de maduración) como aquel con el rendimiento más alto, con una media de 670.67 g. Por otro lado, el tratamiento

A1B3 (5 % de zumo de naranja agria y 15 días de maduración) muestra el rendimiento más bajo, con una media de 442.33 g, debido a su mayor tiempo de maduración en comparación con los otros tratamientos.

3.2. Análisis Bromatológico, Microbiológico y Capacidad Antioxidante del Producto Final de los Diferentes Tratamientos

3.2.1. Análisis Fisicoquímico

El análisis fisicoquímico permitió conocer el contenido de humedad y proteína del producto elaborado en sus diferentes tratamientos. Los resultados que se muestran en la tabla 14, se compararan con lo establecido en la norma INEN 1338;

Tabla 14.

Resultados análisis físico químico

Tratamientos	Humedad	Min	Max	Proteína	Min	Max
A1B1	31,2	-	-	14,5	14	-
A1B2	27,8			23		
A1B3	20,1			29		
A2B1	33,9			14		
A2B2	25,3			21,5		
A2B3	23,8			27,5		
Testigo	65			16		

Fuente. (Autor)

Los diferentes tratamientos aplicados en la investigación demuestran que el contenido de proteína se encuentra dentro del rango establecido por la Norma INEN 1338. En el estudio de (Martínez, Bedia, Méndez, & Bañon, 2009), se registró una humedad de $35,93 \pm 32$ % en una longaniza curada durante 11 días. En la presente investigación, el

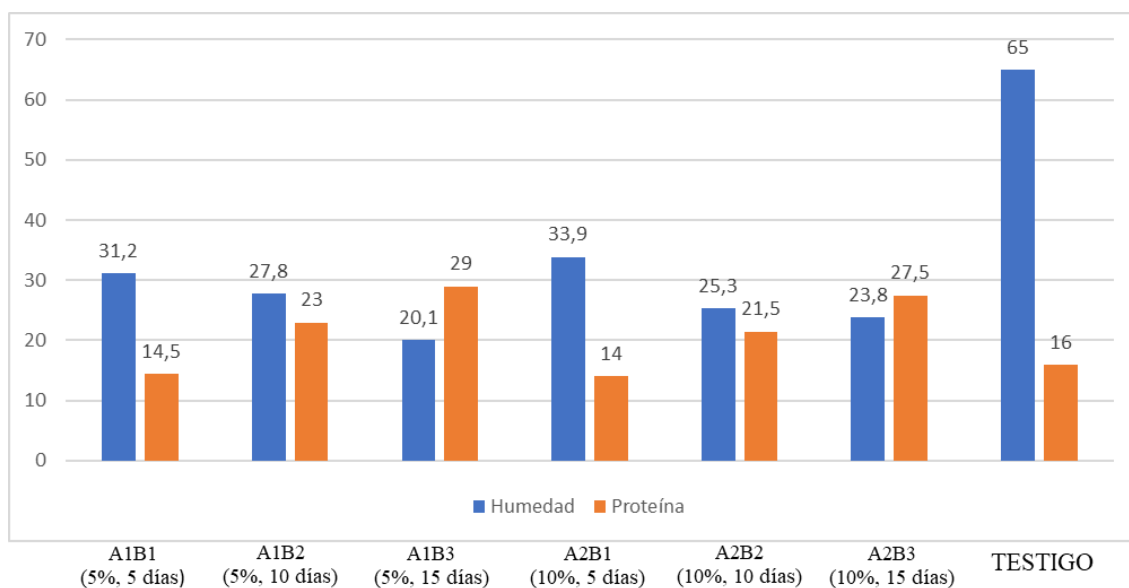
tratamiento que se asemeja en términos de tiempo de curado es el A2B1 (10 % de zumo de naranja agria y 5 días de maduración), con una humedad de 25,3 % (ver gráfica 3). Sin embargo, es importante tener en cuenta que los valores de humedad difieren debido al uso de un 4,5 % de agua en la formulación del estudio anterior, lo cual resulta en un mayor contenido de humedad al finalizar el proceso de curado.

De manera similar, se observa una tendencia en el contenido de proteína total. En el estudio de Martínez, Bedia, Méndez, & Bañon (2009), se obtuvo un valor de $32,07 \pm 1,03$ %. El presente estudio revela que el tratamiento A2B1 (10% de zumo de naranja agria y 5 días de curado), con un tiempo de curado similar, presenta un contenido de proteína total de 21,5 % (ver gráfica 3). Cabe destacar que estos valores difieren debido al uso de un 88 % de carne de cerdo en el estudio anterior, en contraste con el 70 % utilizado en la presente investigación.

Por otro lado, se puede establecer una relación inversamente proporcional entre la humedad y la proteína durante el proceso de maduración. A medida que esta avanza, se observa una disminución en la humedad y un aumento en el contenido de proteína de la longaniza.

Gráfica 3.

Medias de los resultados del análisis fisicoquímico



Fuente. (Autor)

3.2.2. Análisis Microbiológico.

Se realizó el análisis microbiológico del producto con el fin de cumplir con los parámetros establecidos en la norma INEN 1338 para embutidos, específicamente en el apartado de productos cárnicos curados madurados. Este análisis se realiza para garantizar la calidad del producto. Según la norma, se deben realizar análisis microbiológicos específicos para detectar la presencia de *Salmonella*, *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus*. Los resultados de estos análisis se presentan en la tabla 15.

Tabla 15.

Análisis microbiológico.

Tratamientos	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> (AUS/PRES)	<i>Clostridium botulinum</i> (UFC/g)	Resultados
A1B1	7	Ausencia	<10	CUMPLE
A1B2	9	Ausencia	<10	CUMPLE
A1B3	8	Ausencia	<10	CUMPLE

A2B1	8	Ausencia	<10	CUMPLE
A2B2	8	Ausencia	<10	CUMPLE
A2B3	9	Ausencia	<10	CUMPLE

Fuente. (Autor)

Los resultados presentados en la tabla 15 demuestran que el producto cumple con los parámetros establecidos en la norma INEN 1338. Los análisis realizados a los diferentes tratamientos confirman que el embutido es seguro y apto para el consumo.

Es importante destacar que a un pH igual o inferior a 5.3 crea condiciones desfavorables para el desarrollo de *Staphilococcus aureus* y otros microorganismos patógenos, como se ha señalado en estudios anteriores (Toldrá & Reig, 2011).

3.2.3. *Análisis de Capacidad Antioxidante.*

La capacidad antioxidante del zumo de naranja agria añadido en la longaniza curada fue medida a través del ensayo FRAP espectrofotometría los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 16.

Resultados análisis capacidad antioxidante

Tratamientos	μmol/g
A1B1	1,69
A1B2	1,68
A1B3	1,68
A2B1	1,72
A2B2	1,74
A2B3	1,77

Fuente. (Autor)

De acuerdo con los resultados obtenidos con Martínez, Bedia, Méndez, & Bañón, (2012), el análisis del poder reductor realizado mediante el método de FRAP en las

salchichas que contenían extracto de cereza en diferentes niveles de adición mostró valores que oscilaron entre 5,5 y 7,5 μmol de ion ferroso por gramo de salchicha. Por otro lado, Holvorsen, Holte, & Bakinmo, (2013) encontraron capacidades antioxidantes de 3,1; 6,7; 2,9 y 11,4 μmol de Fe^{2+}/g de fruta fresca para tomate, cebolla, manzana y naranja, respectivamente. En comparación con estos valores, la longaniza curada presenta una capacidad antioxidante aproximada del 20% al 30% de la capacidad de estas frutas, teniendo en cuenta que en este caso se utilizó zumo de naranja directamente en lugar de un extracto.

La cereza es considerada como una de las mayores fuentes de compuestos fenólicos, los cuales son los responsables de su color, sabor y presumiblemente también de sus propiedades antioxidantes (Gao & Mazza, 1995). La naranja agria por su parte contiene sustancias nutritivas entre las que cabe destacar la presencia de fitoquímicos, tales como flavonoides (con efectos antioxidante, antiinflamatorio y antitumoral) y limonoides (anticancerígeno) (Moulehi, Bourgou, Ourghemmi, & Saidani Tounsi, 2012). Por estas sustancias reportadas la naranja agria tiene su poder antioxidante además de contener vitamina C, la cuál es un antioxidante natural que protege las células contra los efectos de los radicales libres, las moléculas que se producen cuando el cuerpo descompone los alimentos o se expone al humo del tabaco y la radiación del sol (Mayo Clinic, 2021)

3.2.4. Análisis Sensorial

Se realizó la prueba sensorial de los diferentes tratamientos junto a un testigo aplicando una ficha sensorial que se muestra en el anexo 5.

3.2.4.1. Color.

Con los datos presentados en la tabla 17, se evidencio diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al color, por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 17.*ADEVA Color*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	80,232	6	13,372	2,585	0,018	2,113
Dentro de los grupos	3223,211	623	5,174			
Total	3303,443	629				

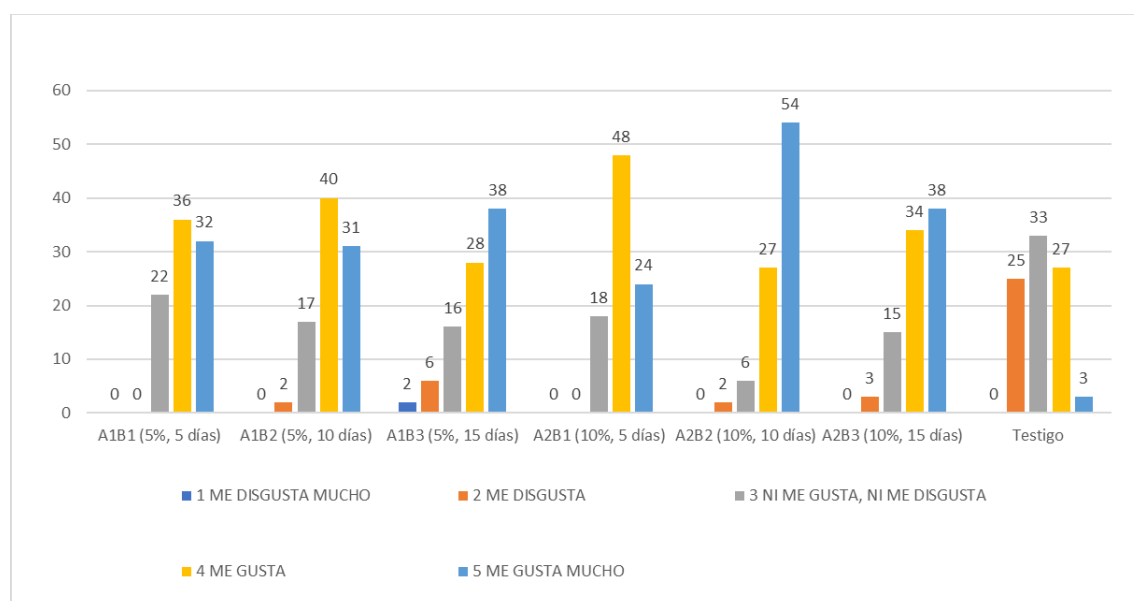
Fuente. (Autor)

La prueba de Tukey permitió dividir los datos en dos subconjuntos, como se muestra en la tabla 18. En el grupo A, se observa que todos los tratamientos, excepto A2B2 (10 % de zumo de naranja agria y 10 días de maduración), presentaron puntuaciones de aceptación más bajas en términos de color, como se puede apreciar en la gráfica 4. Por otro lado, el subconjunto B está compuesto únicamente por el tratamiento A2B2, el cual muestra diferencias significativas según los estudios de Pérez & Andújar, (2014) y Triki, Herrero, & Jiménez (2016). Estos autores resaltan que el color es un factor crucial que influye en la apariencia del producto y actúa como un criterio de selección por parte de los consumidores. Sin embargo, es importante mencionar que según Quintero - Salazar *et al.* (2011), la evaluación del color en los embutidos suele ser subjetiva.

En la tabla 18, se puede apreciar una variación en el color en el tratamiento A2B2 (10 % de zumo de naranja agria y 10 días de maduración), lo cual evidencia que la maduración y el pH afectan el color de la longaniza, haciendo que sea más apetecible para los consumidores.

Tabla 18.*Comparación de medias*

Tratamientos	Medias	Grupos
A1B1	4,1	A
A1B2	4,1	A
A1B3	4,0	A
A2B1	4,1	A
A2B2	4,9	B
A2B3	4,2	A
Testigo	3,6	A

*Fuente. (Autor)***Gráfica 4.***Comparación de datos variable color**Fuente. (Autor)*

3.2.4.2. Olor.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 19, se evidenció que no hay diferencia significativa entre los diferentes tratamientos para la variable olor por lo tanto, no se procede a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 19.*ADEVA olor*

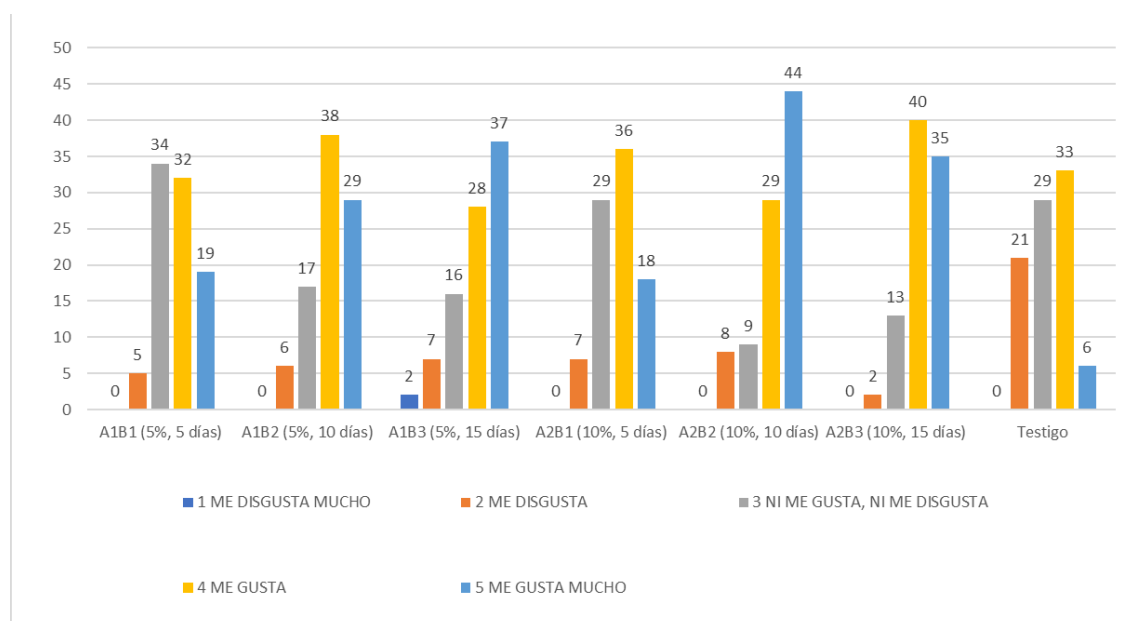
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	30,752	6	5,125	2,014	0,027	2,113
Dentro de los grupos	1333,789	623	2,141			
Total	1364,541	629				

Fuente. (Autor)

Según Jiménez Colmenero & Carballo Santaolalla, (2012), determina que el pH disminuye a medida que aumenta la acidez y la concentración de sal debido a la pérdida de agua, lo cual contribuye a la formación de los aromas y sabores característicos de los embutidos. Sin embargo, en el presente estudio, los resultados que se muestran en la gráfica 5, evidencian que las variables antes mencionado que influyen en las características organolépticas no tienen un efecto significativo en el aspecto del olor.

Gráfica 5.

Comparación de datos variable olor



Fuente. (Autor)

3.2.4.3. Análisis Estadístico Para la Variable Sabor.

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 20, se evidencio diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al sabor, por lo que se procede a realizarla prueba de Tukey

Tabla 20

ADEVA Sabor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	33,863	6	5,644	7,462	9,840E-08	2,113
Dentro de los grupos	471,222	623	0,756			

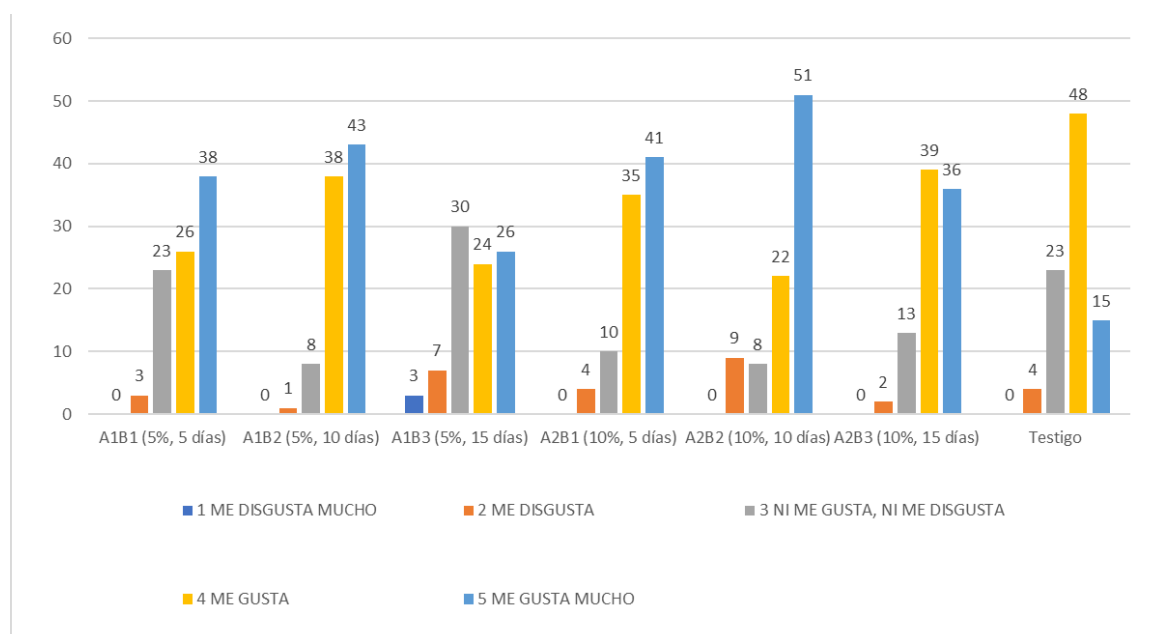
Total **505,086** **629**

Fuente. (Autor)

La relevancia de esta característica, como señala el autor Malca (2018), es muy alta. Es importante destacar que este parámetro puede variar según las preferencias alimentarias individuales de cada panelista, ya que la pregunta se refiere a la sensación de gusto o disgusto hacia el producto. Debido a estas diferencias en las costumbres alimenticias de los panelistas, se observan resultados diversos para esta característica organoléptica, los cuales se presentan en la gráfica 6.

Gráfica 6.

Comparación de datos variable Sabor



Fuente. (Autor)

Tras realizar la prueba de Tukey, se observó que los tratamientos A1B3 (5% de zumo de naranja agria, 15 días de maduración) y A2B1 (10% de zumo de naranja agria, 5 días de maduración) se agrupan en el subconjunto B debido a que destacan notablemente en comparación con los demás tratamientos. Los resultados correspondientes a esta agrupación se presentan en la tabla 21.

Tabla 21*Comparación de medias*

Tratamientos	Medias	Grupo
A1B1	4,1	A
A1B2	4,4	A
A1B3	3,7	B
A2B1	4,3	B
A2B2	4,3	A
A2B3	4,2	A
Testigo	3,8	A

Fuente. (Autor)**3.2.4.4. Textura.**

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 22, se evidencio diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al textura, por lo que se procede a realizarla prueba de Tukey .

Tabla 22*ADEVA Textura*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	42,616	6	7,103	2,155	0,046	2,11 3

Dentro de los grupos	2053,811	623	3,297
Total	2096,427	629	

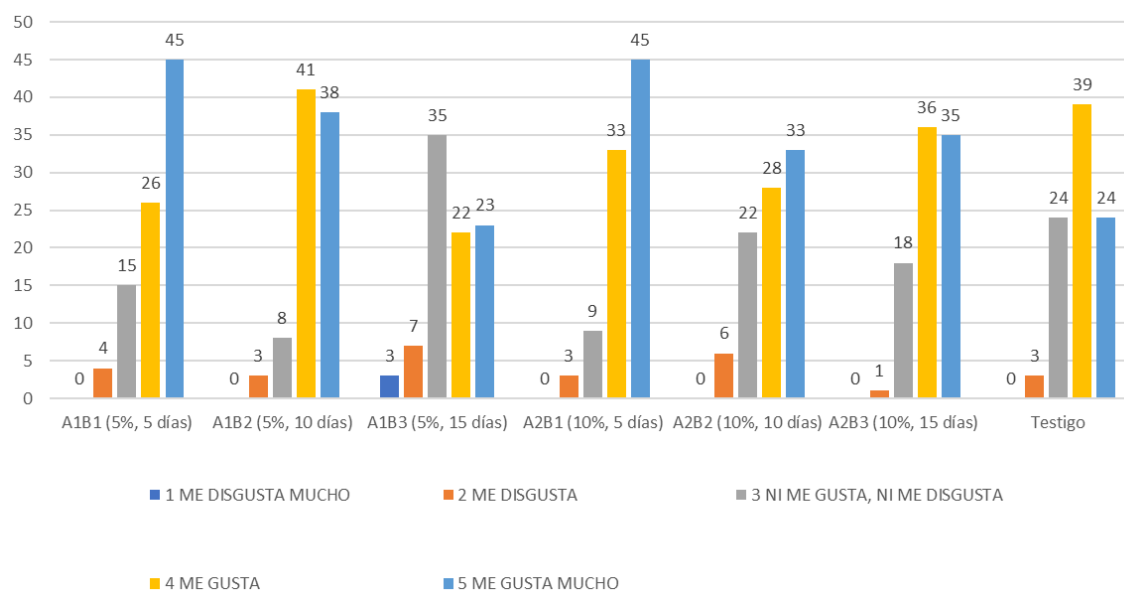
Fuente. (Autor)

Según Acevedo, Granados, & Montero p, (2014), la textura de un embutido, como la longaniza, está directamente influenciada por diversos factores como la materia prima, las proporciones de carne, grasa y tejido conjuntivo en el producto, así como la presencia de almidones o proteínas no cárnicas. Esto se puede aplicar también a la butifarra, un embutido similar en elaboración y formulación.

La acidificación juega un papel importante en el enrojecimiento y en la modificación de las propiedades funcionales de las proteínas. Este fenómeno favorece la agregación de las partículas del embutido, lo que aumenta la cohesión entre ellas y, por consiguiente, la consistencia del producto. Además, la acidificación contribuye a la disminución de la capacidad de retención de agua, lo que facilita la desecación y acentúa la firmeza del producto, logrando así las características texturales típicas (Jiménez Colmenero & Carballo Santaolalla, 2012). Los datos presentados en la gráfica 7 confirman la influencia del pH en la textura de la longaniza.

Gráfica 7

Comparación de datos variable Textura



Fuente (Autor)

Luego de aplicar la prueba de Tukey, se determinó que el tratamiento A2B1 presentó una diferencia significativa mayor en comparación con los demás tratamientos, tal como se muestra en la tabla 23. Esto indica que este tratamiento exhibe una textura satisfactoria según la evaluación de los panelistas.

Tabla 23

Comparación de medias

Tratamientos	Medias	Grupos
A1B1	4,2	A
A1B2	4,3	A
A1B3	3,6	A
A2B1	4,3	B

A2B2	4,4	A
A2B3	4,2	A
Testigo	3,9	A

Nota: Fuente (Autor)

3.2.4.5. Evaluación Organoléptica

A continuación, se presentan los datos de percepción sensorial en la tabla 24, correspondientes a los diferentes tratamientos para los parámetros organolépticos. Estos valores reflejan la evaluación subjetiva realizada por los panelistas en relación a los tratamientos analizados de manera global.

Tabla 24

Propiedades organolépticas de la longaniza curada con naranja agria

Muestra	Color	Olor	Sabor	Textura	Promedio
A1B1 (5%, 5 días)	4,11	3,72	4,1	4,24	4,04
A1B2 (5%, 10 días)	4,11	4,00	4,4	4,27	4,19
A1B3 (5%, 15 días)	4,04	4,01	3,7	3,61	3,84
A2B1 (10%, 5 días)	4,07	3,72	4,3	4,33	4,09
A2B2 (10%, 10 días)	4,93	4,21	4,3	4,43	4,46
A2B3 (10%, 15 días)	4,19	4,20	4,2	4,17	4,19

Testigo	3,64	3,59	3,8	3,93	3,75
---------	------	------	-----	------	------

Nota: Fuente (Autor)

La influencia del pH sobre las características de color, terneza, sabor, capacidad de retención de agua y conservación, de acuerdo con los autores Peinado, Almela, Duchi, & Poto (2019) “es la razón por la que, el pH, no sólo afecta a las propiedades organolépticas de la carne, sino también a su calidad higiénica y a su aptitud tecnológica para la elaboración de productos cárnicos”.

Después de realizarse el ADEVA de los resultados ya presentados en la tabla 25, se llegó a la conclusión de que existe variabilidad en los datos por lo que se procede a realizar la prueba de Tukey, los cuales se muestran en la tabla 26.

Tabla 25

ADEVA Características organolépticas

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1,360	6	0,227	4,795	0,003	2,573
Dentro de los grupos	0,993	21	0,047			
Total	2,353	27				

Fuente. (Autor)

Tabla 26

Comparación de medias

Tratamientos	Medias	Grupos
A1B1 (5%, 5 días)	4,0	A

A1B2 (5%, 10 días)	4,2	A
A1B3 (5%, 15 días)	3,8	A
A2B1 (10%, 5 días)	4,1	A
A2B2 (10%, 10 días)	4,5	B
A2B3 (10%, 15 días)	4,2	A
Testigo	3,7	A

Fuente. (Autor)

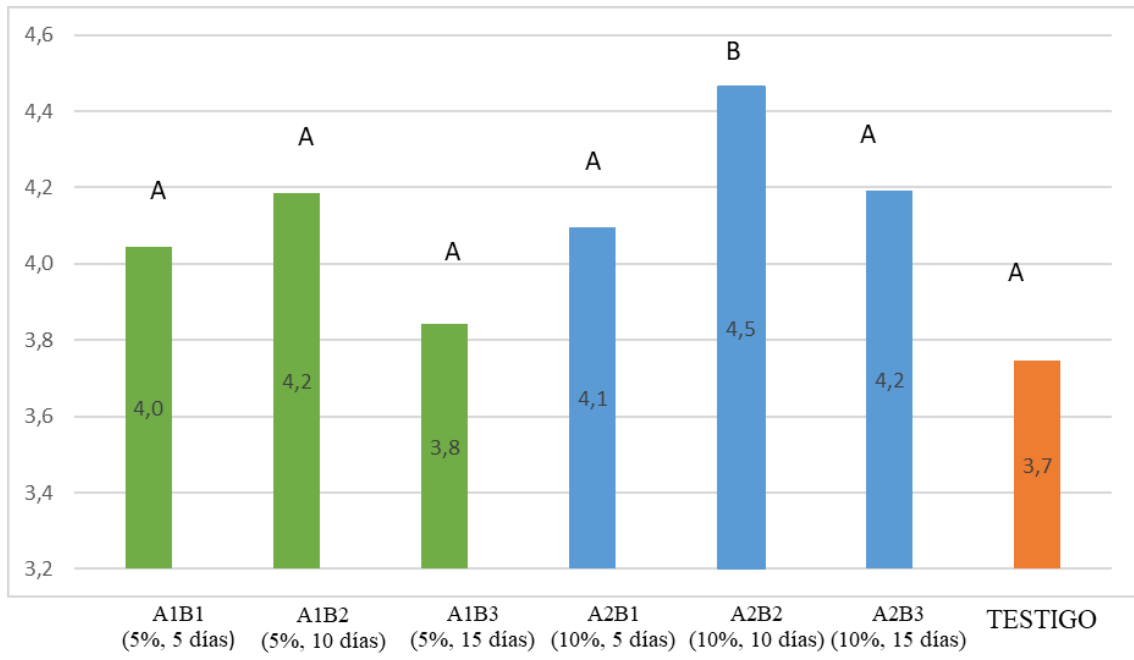
Una vez comparadas las medias después de la prueba de Tukey, se formaron dos grupos; el grupo A compuesto por todos los tratamientos excepto A2B2 (10 % de zumo de naranja agria y 10 días de maduración) los cuales estadísticamente sus medias son iguales. Y el grupo B que muestra diferencia significativa frente a los demás tratamientos.

De acuerdo a los datos presentados en la gráfica 8, el tratamiento A2B2 (10 % de zumo de naranja agria y 10 días de maduración) es el mejor organolépticamente.

Además de la influencia del pH sobre las diferentes características de la longaniza, existe un factor determinante sobre las diferentes características organolépticas de la longaniza que es el contenido de ácido ascórbico, ácido cítrico y flavonoides característicos de la naranja agria que influyen en el sabor de la longaniza curada. En procesos artesanales de elaboración y curado de longaniza el agente que brinda el sabor ácido característico de este embutido es el ácido láctico es cuál es resultante de la acidificación por parte de las bacterias ácido lácticas presentes en la longaniza por medio de un cultivo starter.

Gráfica 8

Comparación de medias de los tratamientos



Fuente. (Autor)

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

- El pH, resultado de la adición de zumo de naranja agria, ha demostrado tener un impacto significativo en las características organolépticas del producto final. Se observa una variación en el perfil sensorial según el tiempo de maduración y el porcentaje de zumo de naranja agria utilizado, siendo el tratamiento con un 10% de zumo de naranja agria durante 10 días de maduración el más destacado.
- Los resultados microbiológicos obtenidos de los diferentes tratamientos indican que el producto final cumple con los estándares de calidad microbiológica establecidos en la Norma INEN 1338 para el consumo humano. Esto demuestra que el producto es seguro para su consumo y no representa ningún riesgo para la salud.
- Los análisis realizados han demostrado que la adición de zumo de naranja agria en la elaboración de la longaniza confiere un poder antioxidante notable. Este importante hallazgo confirma la presencia de compuestos funcionales altamente beneficiosos para la salud del consumidor en el producto final. Por consiguiente, se recomienda el consumo regular de esta longaniza enriquecida con zumo de naranja agria, ya que puede contribuir de forma significativa a mejorar la salud y preservar las arraigadas tradiciones culturales asociadas a su preparación.

CAPITULO V

RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar investigaciones adicionales utilizando diferentes extractos con propiedades antioxidantes para mejorar la calidad y prolongar la vida útil de la longaniza. Estas investigaciones deben considerar la importancia de mejorar el sabor y la textura de este producto tradicional, con el objetivo de aumentar su aceptación entre los consumidores.
- Se sugiere realizar un análisis detallado del perfil lipídico del producto cárnico, en futuras investigaciones para evaluar los compuestos antioxidantes específicos presentes en el zumo de naranja agria y aprovechar su potencial en la formulación de productos cárnicos.
- Es fundamental realizar investigaciones sobre el tiempo de vida útil de los productos cárnicos perecederos, como la longaniza. Además, es importante trabajar con estas carnes bajo condiciones de temperatura controladas para conservar sus características fisicoquímicas y prevenir la proliferación de microorganismos que puedan comprometer la seguridad alimentaria del producto final.

Bibliografía

Portal del Chacinado. (2012). *PRINCIPALES EMBUTIDOS Y SUS CARACTERÍSTICAS*.

Obtenido de El Portal del Chacinado:

<https://elportaldelchacinado.com/principales-embutidos->

[caracteristicas/#:~:text=Aquellos%20cuya%20pasta%20es%20incorporada,franfurt%2C%20jamón%20cocido%2C%20etc.](https://elportaldelchacinado.com/principales-embutidos-caracteristicas/#:~:text=Aquellos%20cuya%20pasta%20es%20incorporada,franfurt%2C%20jamón%20cocido%2C%20etc.)

Acevedo, C., Granados, D., & Montero p. (2014). *Caracterización de propiedades*

fisicoquímicas, textura y calidad microbiológica de butifarra comercializada en

Cartagena. Obtenido de Información Tecnológica: DOI: 10.4067/S0718-

07642014000600005.

Almela , V., & Agusti , M. (2012). *Taxonomía de la naranja agria*.

Alonso, J. (2020). *Tratado de fitofarmacos y nutraceuticos*.

Andrade Pizarro, R., Blanquicett González, K., & Rangel Terraza, R. (2017).

Propiedades físicas de naranja agria cocristalizada: efecto del pH, sólidos solubles y zumo adicionado. Obtenido de

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/download/23833/28749/0>

Andrade, R. D., Blanquicett, K., & Rangel, R. D. (2016). Efecto del pH, Sólidos

SolublesZumo Adicionado sobre el color y la Vitamina C de Zumo de Naranja

Agria Cocristalizado. *Información tecnológica*, 129-134.

Asociación de productores de carne vacuno de Aragón. (2018). *Longaniza de Aragón*.

Obtenido de Gobierno de Aragón: http://www.calial.es/producto-longaniza_de_aragon-2

Barda, N. (2019). *Análisis sensorial de los alimentos*. Obtenido de

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta->

[_anlisis_sensorial_de_los_alimentos_fruticultura.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_anlisis_sensorial_de_los_alimentos_fruticultura.pdf)

- Begoña Olmedilla, A., & Jiménez, F. (2014). Alimentos cárnicos funcionales; desarrollo y evaluación de sus propiedades. *Nutrición Hospitalaria*, 1197-1209.
- Buchot, E. (2015). *Información sobre el cerdo*. Obtenido de <https://www.infoanimales.com/informacion-sobre-el-cerdo>
- Bustacara, A., & Joya, E. (2012). *Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6696/13992016.pdf;jsessionid=671409D2FE2FBB5D3A85DF5AB841573B?sequence=1>
- Cervellini, A., Nario, F., & Díaz, M. (Diciembre de 2015). *Mejora de la seguridad alimentaria en embutidos secos mediante el uso de starters*. Obtenido de https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/897/897969.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20220121%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220121T131801Z&X-Amz-SignedHeaders=ho
- Cháves, J. (Junio de 2018). *Calidad de carne de cerdo depende de varios factores*. Obtenido de <http://www.maizysoya.com/lector.php?id=20180612&tabla=articulos>
- Cobos Velasco, J. E., Soto Simental, S., Alfaro Rodríguez, R. H., Aguirre Álvarez, G., Rodríguez Pastrana, B. R., & González Tenorio, R. (2014). *valuación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de conejo, cordero y cerdo, adicionados con fibra de trigo*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/4925931/evaluaci%C3%B3n-de-par%C3%A1metros-de-calidad-de-chorizos---cbs>

- Codex Alimentarius. (2019). Obtenido de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf
- Coelho, F. A., Freitas, J., Dalla Santa, h., & Dalla Santa, O. (2012). *Características de salamis fermentados producidos sin adición de cultivo iniciador*. Obtenido de Ciencia y Tecnología Alimentaria: <https://doi.org/10.1080/11358120609487696>
- Durán Barón, R., & Villa, A. L. (Febrero de 2013). *EVOLUTION OF THE PARAMETERS OF QUALITY ON ALENCIA ORANGE GROWTH ON THE MUNICIPALITY OF CHIMICHAGUA, CESAR - COLOMBIA*. Obtenido de [file:///C:/Users/Fernanda/Contacts/Favorites/Downloads/Dialnet-EvolucionDeLosParametrosDeCalidadDeNaranjaValencia-5002424%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Fernanda/Contacts/Favorites/Downloads/Dialnet-EvolucionDeLosParametrosDeCalidadDeNaranjaValencia-5002424%20(2).pdf)
- Durán, R., & Villa, A. (28 de Febrero de 2013). *EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE NARANJA*. Obtenido de Tema Agrarios: <https://biblat.unam.mx/hevila/Temasagrarios/2013/vol18/no1/7.pdf>
- El Diario Ec. (31 de Enero de 2015). *El Diario*. Obtenido de Longaniza un producto irresistible: <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/345329-longanizas-un-producto-irresistible/>
- FAO. (de 2017). *FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2017-2026*. Obtenido de : <https://www.fao.org/3/BT089s/BT089s.pdf>
- FAO. (2019). *Food Outlook*. Obtenido de Biannual Report on Global Food: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>
- Gao, L., & Mazza, G. (1995). *Characterization, quantification, and distribution of anthocyanins and colorless phenolic in sweet cherries*. Obtenido de Agric food Chem:

https://www.researchgate.net/publication/264424047_Determination_and_Quantitation_of_Anthocyanins_and_Hydroxycinnamic_Acids_in_Different_Cultivars_of_Sweet_Cherries_Prunus_avium_L_from_Nova_Gorica_Region_Slovenia

Gianelli, M. P., Salazar, V., Mojica, L., & Friz, M. (Marzo de 2012). *Volatile compounds present in traditional meat products (charqui and longaniza sausage) in Chile.*

Obtenido de Scielo:
<https://www.scielo.br/j/babt/a/YdsgrzWwmWs44m8XTX39fFG/?lang=en>

Gobierno de la república Dominicana. (18 de Septiembre de 2018). *Beneficios de la Carne de Cerdo.* Obtenido de <http://www.ganaderia.gob.do/index.php/interes/item/274-beneficios-de-la-carne-de-cerdo#:~:text=La%20carne%20de%20cerdo%20es,rica%20en%20minerales%20y%20prote%C3%ADnas.&text=Recientes%20investigaciones%20afirman%20que%20esta,dadas%20sus%20buenas%20calidades>

Gonzalez Tenorio , R., Totosaus , A., Caro , I., & J, M. (2013). *Caracterización de propiedades químicas y fisicoquímicas de chorizos comercializados en la zona centro de México.* Obtenido de Información Tecnológica:
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000200002>

Gutiérrez, C. (2012). *Evaluación del efecto de propoleos como biopreservante en chorizo.* Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/8695/1/carolinagutierrezcortes.2012.pdf>

Heredia , N., Aviña, J., Soto , L., & García , S. (2014). *Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control.* Obtenido de http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v8s1/Nacameh_v8s1_2042Heredia-et al.pdf

Hernández García, E. M., González de la Cruz, J. U., de la Cruz-Leyva, M. C., Pérez Sánchez, C. d., Guzmán Ceferino, J., Ramírez Muñoz, I., & Durán Mendoza, T. (2018). *Hibiscus sabdariffa L. en un embutido cárnico y su efecto en las*

características fisicoquímicas, nutritivas, microbiológicas, y aceptación sensorial. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7006666.pdf>

Holvorsen, B., Holte, K., & Bakinmo, I. (2013). *A systematic screening of total antioxidants in dietary plants.* Obtenido de Pubmed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11880572/>

Howard, B. (2012). *Química de los alimentos.* España: Acribia.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *NTE INEN 1529-14.* Obtenido de Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-14-1R.pdf&ved=2ahUKEwiq_bSSnu3-AhU5QzABHRuVAEkQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw10c9KroPP66tlcMnb2ecJv

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2015).

Instituto Nacional de Normalización. (2012). *NTE INEN 781.* Obtenido de Carne y productos cárnicos: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/781.pdf&ved=2ahUKEwiCmL-3oO3-AhUoi7AFHSyUAMMQFnoECB0QAQ&usg=AOvVaw2w7izZWAJ9VyqcdCPMpVqi>

Instituto Nacional de Normalización. (2013). *NTE INEN 777.* Obtenido de Carne y productos cárnicos. Determinación de la pérdida por calentamiento: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/777.pdf&ved=2ahUKEwiK2_-eoO3-

AhUARTABHVTeDiAQFnoECBcQAQ&usg=AOvVaw1Vj5XowzW07hrh-TCVn-lt

Isaza, Y., Restrepo, D., López, J., Ochoa, O., & Gil, J. (2012). *Capacidad antioxidante, a los 10 días de almacenamiento, de sistemas modelo de salchicha tipo frankfurt adicionadas con extracto de cereza*. Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652012000200004#:~:text=La%20capacidad%20antioxidante%20medida%20por,ascorbato%20de%20sodio%20como%20antioxidante.

Jabri Karoui, I., & Marzouk, B. (23 de Mayo de 2013). *Characterization of Bioactive Compounds in Tunisian Bitter Orange (Citrus aurantium L.) Peel and Juice and Determination of Their Antioxidant Activities*. Obtenido de <https://downloads.hindawi.com/journals/bmri/2013/345415.pdf>

Jiménez Colmenero, F., & Carballo Santaolalla, J. (2012). *Principios básicos de elaboración de embutidos*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

Karimirad, R., Behnamian, M., & Dezhsetan, S. (2019). *Bitter orange oil incorporated into chitosan nanoparticles: Preparation, characterization and their potential application on antioxidant and antimicrobial characteristics of white button mushroom*. Obtenido de Elsevier: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X18325062>

Malca, G. (2018). Características Organolépticas. *Buisness*.

Marquéz Sereno, C. (2015). Elaboración de conservas y cocinados cárnicos. En C. M. Sereno, *Elaboración de conservas y cocinados cárnicos* (pág. 76). España: Elearning.

- Martínez, P., Bedia, M., Méndez, L., & Bañon, S. (2009). *Contribución de la etapa de secado a la maduración de la longaniza crudo fermentada*. Obtenido de Departamento de tecnología de los alimentos Nutrición y Bromatología: <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/100251/95701>
- Mayo Clinic. (29 de Junio de 2021). *Vitamina C*. Obtenido de Mayo Clinic : <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-vitamin-c/art-20363932#:~:text=La%20vitamina%20C%20es%20un,rayos%20X%20u%20otras%20fuentes.>
- Mendiolea, R., Guerrero , I., & Taylor, A. J. (2012). *Changes in sugars during storage of sausages*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030917409400016Z>
- Moulehi, I., Bourgou, S., Ourghemmi, I., & Saidani Tounsi, M. (Septiembre de 2012). *Variety and ripening impact on phenolic composition and antioxidant activity of mandarin (Citrus reticulata Blanco) and bitter orange (Citrus aurantium L.) seeds extracts*. Obtenido de Elsevier: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669012000921>
- NTE INEN 1338. (2012). *CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS*. Obtenido de NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1338-3.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (17 de Mayo de 2017). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=86

74:2013-lowering-salt-intake-prevents-hypertension-cuts-risks-heart-attacks-stroke-25percent&Itemid=1926&lang=es

Panamá, I. d. (Febrero de 2012). *Tabla de composición de alimentos de centroamérica.*

Obtenido de

<http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablacalimentos.pdf>

Peinado, B., Almela, L., Duchi, N., & Poto, A. (2019). *Parámetros de calidad en la canal*

y en la carne de cerdo Chato Murciano. Obtenido de

<https://caamext.carm.es/web-imida/docs/publicaciones/Eurocarne.pdf>

Pérez, D., & Andújar, R. (2014). *Cambios de coloración de los productos cárnicos.*

Obtenido de Revista Cubana de Alimentación:

http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol14_2_00/ali07200.htm?iframe=true&width

[=90%&height=90%](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol14_2_00/ali07200.htm?iframe=true&width)

Petromak. (2019). *Cómo funciona un antioxidante natural aplicado a carnes y embutidos.*

Obtenido de <https://nutricion-humana.petromak.com.py/blog/como-funciona-un-antioxidante-natural-aplicado-a-carnes-y-embutidos>

Ramos , D., San Martín , V., Rebatta, M., Arbaiza , T., Bettit, S., Caro, I., & J. M. (2013).

Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de

Tumbes, Perú. Obtenido de Salud y Tecnología Veterinaria:

<https://doi.org/10.20453/stv.v2i2.2249>

Ramos, S. (2014). *Mejoramiento en las propiedades sensoriales de la carne en*

marinados. Universidad Nacional José Faustino Sánchez.

Rodríguez , D., Erazo , J., & Narváez, C. (23 de Septiembre de 2019). *Revista Espacios.*

Obtenido de Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador):

<http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>

- Rodríguez Sánchez, J. E. (2018). *Utilización de papa, kiwicha (Amaranthus caudatus) y carne de llama en la elaboración de longaniza*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3679>
- Ruiz de las Herbas , A. (30 de Diciembre de 2020). *Embutidos: definición y clasificación*. Obtenido de Webconsultas Revista de salud y nutrición: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/embutidos-14468>
- Salinas, Y., Rosa, Z., & Bartolomé, J. (Diciembre de 2012). *Color de cálices de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos*. Obtenido de SciELO: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2012000300012#:~:text=Los%20valores%20de%20pH%20observados,variaron%20de%202.4%20a%202.65.
- Sánchez , P. (2020). La importancia del color en alimentos: Los colores influyen en el apetito. *AQ Alimentos* .
- Silva, J., Pérez Quintana, M. L., & Silva, L. F. (2018). *Silva, J., Pérez Quintana, M.L., & Silva, L.F. (2018). EMPLEO DE EXTRACTO DE HIBISCUS SABDARIFFA COMO ANTIOXIDANTE NATURAL EN LONGANIZA*. Obtenido de Ciencia Digital: <https://www.semanticscholar.org/paper/EMPLEO-DE-EXTRACTO-DE-HIBISCUS-SABDARIFFA-COMO-EN-Silva-Quintana/69977011fcd8a9312782feb7aab85f4ad648eee5>
- Toldrá, F., & Reig, M. (2011). Innovations for helaltier processed meats. *Food science and technology*, 518. Obtenido de Innovations for healthier processed meats: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224411001580>

- Torres Vitela, M. R., Navarro Hidalgo, V., Villaruel López, A., & Oleo Rodríguez, M. A. (2014). *Prevalencia de Salmonella y Staphylococcus aureus en chorizo y longaniza*. Obtenido de https://nacameh.cbsuami.org/volumenes/v5s1/Nacameh-v5s1_096-107TorresVitela-et-al.pdf
- Torres, A. (Junio de 2017). *GENERALIDADES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS*. Obtenido de <https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2017/02/k-64737-adriana-nohemy-torres-gacc80mez.pdf>
- Torres, M., Hidalgo, V., López, A., & Olea, M. (2012). Formulación y desarrollo de productos cárnicos a base de cuy. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4172/1/UDLA-EC-TIAG-201508%28S%29.pdf>.
- Triki, M., Herrero, A., & Jiménez, F. (2016). *Effect of preformed konjac gels, with and without olive oil, on the technological attributes and storage stability of merguez sausage*. Obtenido de Meat Science.: DOI:10.1016/j.meatsci.2012.10.004.
- Varvara, M., Bozzo, G., Celano, G., Disanto, C., Pagliarone, C. N., & Vitale Celano, G. (5 de Febrero de 2016). *The Use of Ascorbic Acid as a Food Additive: Technical-Legal Issues*. Obtenido de Italian Journal of Food Safety: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5076701/>
- Vidal Lago, J. L. (Octubre de 2013). *TECNOLOGÍA DE LOS EMBUTIDOS CURADOS*. Obtenido de CYTA - Journal of Food: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358129709487572>
- Zago, K., García, M., Di Bernardo, M., Vit, P., Luna, J., & Gualtieri, M. (2012). *Determinación del contenido de vitamina C en miel de abejas venezolanas por*

volumetría de óxido-reducción. Obtenido de Revista del Instituto Nacional de Higiene

Rafael

Rangel:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-

04772010000100004

Zapata, J. I., Burbano, M. J., & Mora Vera, J. M. (2017). *Evaluación físico química y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v15nspe2/1692-3561-bsaa-15-spe2-00061.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Evaluación de pH

PROCEDIMIENTO

- a) La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra, preparada. (Instituto Nacional de Normalización, 2012)
- b) Pesar aproximadamente 10g del producto cárnico y colocar en un vaso de precipitación de 250 cm³. (Instituto Nacional de Normalización, 2012)
- c) Agregar 90 cm³ de agua destilada. Agitar y dejar en maceración durante 1 hora.
- d) Calibrar el potenciómetro con los respectivos buffers del equipo. (Instituto Nacional de Normalización, 2012) Introducir el electrodo del potenciómetro en la muestra, que debe encontrarse a $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y efectuar la lectura respectiva.
- e) Si no se trabaja a 20°C , debe hacerse la corrección de temperatura correspondiente. (Instituto Nacional de Normalización, 2012)
- f) Cuando el ensayo ha concluido, limpiar bien los electrodos agua destilada. (Instituto Nacional de Normalización, 2012)

Anexo 2

Evaluación de pérdida de humedad

PROCEDIMIENTO

- a) La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- b) Secar la cápsula que contiene aproximadamente 35 g de arena y la varilla de vidrio, en la estufa a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, durante 60 minutos. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)

- c) Dejar enfriar la cápsula y su contenido en el desecador hasta temperatura ambiente y luego pesar con aproximación a 1 mg. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- d) Transferir a la cápsula aproximadamente 10 g de muestra y pesar el conjunto con aproximación a 1 mg. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- e) Añadir 10 cm³ de etanol y mezclar perfectamente utilizando la varilla de vidrio, la misma que debe permanecer en la cápsula. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- f) Colocar la cápsula en el baño de agua a $70^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$, evitando toda proyección, hasta que el etanol se haya evaporado, agitando esporádicamente. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- g) Transferir la cápsula con su contenido a la estufa y proceder a secarla durante dos horas a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Luego, retirar la cápsula de la estufa y colocarla en el desecador para enfriamiento hasta temperatura ambiente. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- h) Pesar la cápsula y su contenido con aproximación a 1 mg. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- i) Repetir la operación de enfriamiento, calentamiento y pesada, hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas efectuadas con una hora de diferencia no difieran en más del 0,1% de la masa de muestra utilizada (Instituto Nacional de Normalización, 2013)

CALCULOS

La pérdida por calentamiento en carne y productos cárnicos se determina mediante la ecuación siguiente:

$$H = 100 \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m}$$

Siendo:

- H = contenido de la pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- m = masa de la cápsula con la arena y la varilla de vidrio, en gramos. (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- m1 = masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra antes desecado, en gramos (Instituto Nacional de Normalización, 2013)
- m2 = masa de la cápsula con la arena, la varilla de vidrio y la muestra después del secado, en gramos. (Instituto Nacional de Normalización, 2013) (Instituto Nacional de Normalización, 2012)

Anexo 3

Evaluación del rendimiento

- a) Una vez terminado el proceso de producción verificar que la unidad experimental tenga 1000g por tratamiento.
- b) Hacer la primera medición con los tratamientos a los 5 días en sus diferentes combinaciones.
- c) Hacer la segunda medición con los tratamientos a los 10 días en sus diferentes combinaciones.
- d) Hacer la tercera medición con los tratamientos a los 15 días en sus diferentes combinaciones.
- e) Una vez obtenidos los resultados restar de la medición inicial para obtener el rendimiento en g.

Anexo 4

Evaluación de Staphylococcus aureus

Procedimiento

- a) Pesar 1 g del producto sólido e introducir en un tubo de ensayo estéril conjunto con 9 ml de agua destilada estéril y llevar a centrifugación a 200 rpm. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)
- b) Transferir, por medio de una pipeta estéril, 1 ml de la muestra floculante a un tubo de ensayo estéril que contenga 9 ml de agua destilada estéril para obtener una dilución 10^{-2} y llevar a centrifugación a 200 rpm. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)
- c) Transferir, por medio de una pipeta estéril, 1 ml de la muestra floculante a un tubo de ensayo estéril que contenga 9 ml de agua destilada estéril para obtener una dilución 10^{-3} y llevar a centrifugación a 200 rpm. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013) De esta última dilución transferir 1ml del medio floculante en una placa Compact dry X-SA, repetir este último paso para cada tratamiento. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013) Rotular e invertir las diferentes placas e incubar entre 35°C y 37°C durante $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$. las placas de productos fermentados o maduros en los que, los micrococos son mucho más abundantes que los estafilococos, es mejor que sean incubadas a 42°C durante 18 a 40. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

Anexo 5*Encuesta de aceptación del producto final.*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE LONGANIZA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DATOS:

Nombre: _____

Fecha: _____

TEMA:

OBJETIVO: Verificar la aceptabilidad del producto en relación a los consumidores Estudiantes de la Universidad Técnica del Norte y particulares).

Indicaciones:

- Observar que las muestras entregadas se encuentren codificadas de acuerdo al orden y número estipulado.
- Usted debe enjuagarse la boca antes de empezar la evaluación, también entre muestra y muestra.
- Usted debe evaluar las muestras de acuerdo a la escala que se menciona en el cuadro de abajo.

1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	Ni me gusta, ni me disgusta

4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Si tiene alguna pregunta, no dude en hacerla

Codificación	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	TESTIGO
Color							
Olor							
Sabor							
Textura							

Comentarios:

.....

Gracias por su colaboración

Anexo 6

Medición de pH de Zumo de naranja agria y °Brix



Medición de pH del zumo de naranja agria



Medición de ° Brix del zumo de naranja agria

Anexo 7

Elaboración de la longaniza curada con naranja agria.



Picado de Carne



Picado de tocino



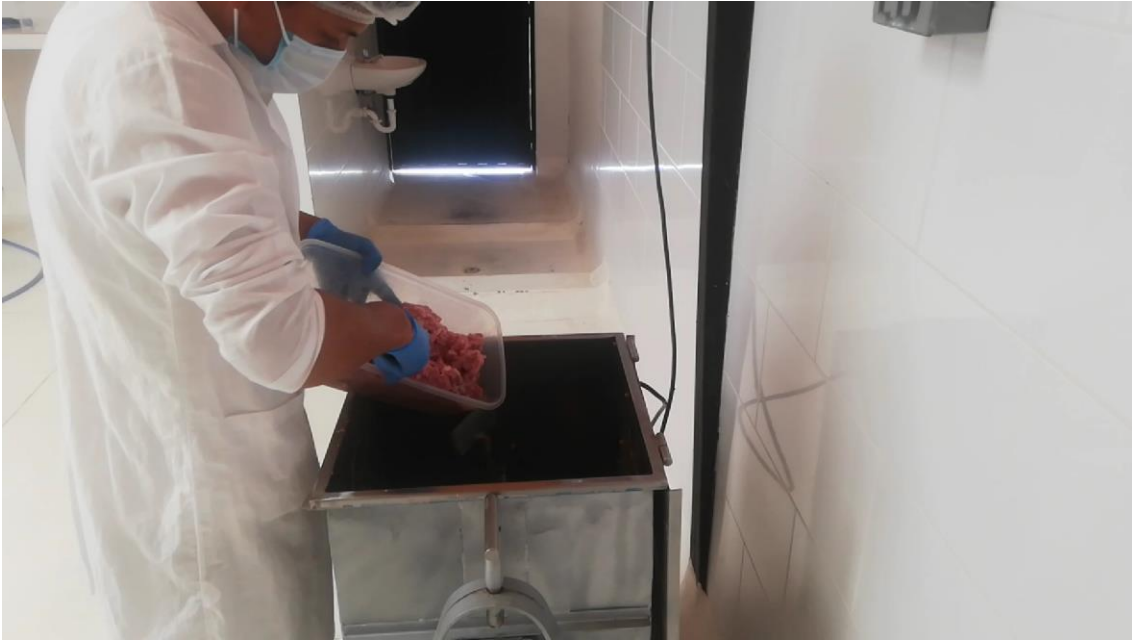
Extracción del zumo de naranja agria



Pesaje de condimentos para preparación de la longaniza curada con naranja agria



Molienda de la carne de cerdo



Mezclado de los diferentes ingredientes del embutido



Maceración de la pasta obtenido después del mezclado



Embutido de la longaniza en tripa de cerdo natural



Pesado del embutido para la obtención del rendimiento



Colgado del embutido en la cámara de maduración



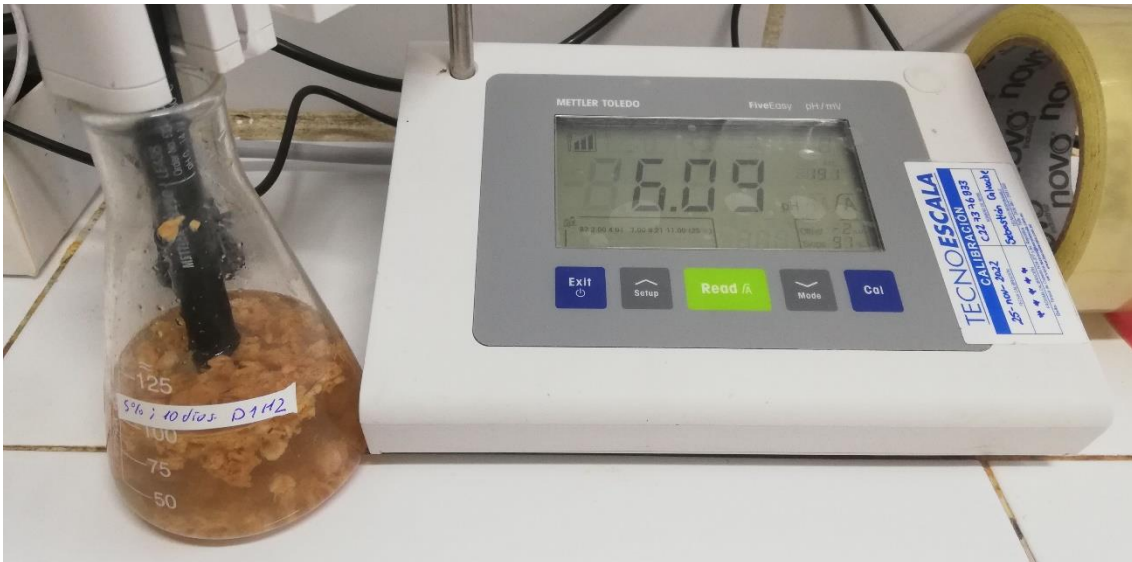
Embutido deshidratado en la cámara de maduración

Anexo 8

Medición de pH.



Medición de pH muestra A1B1



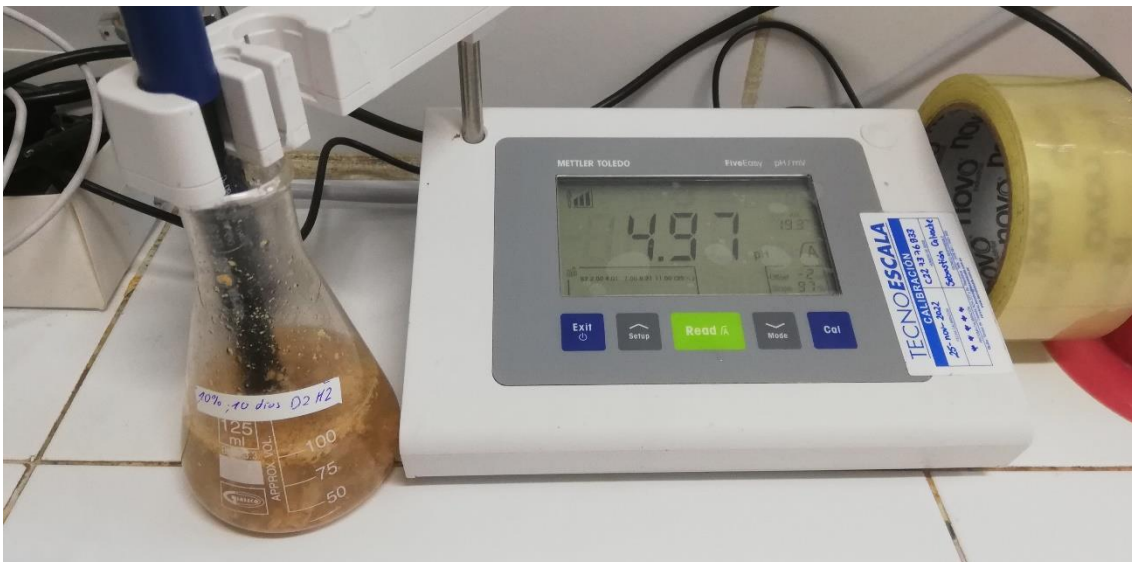
Medición de pH muestra A1B2



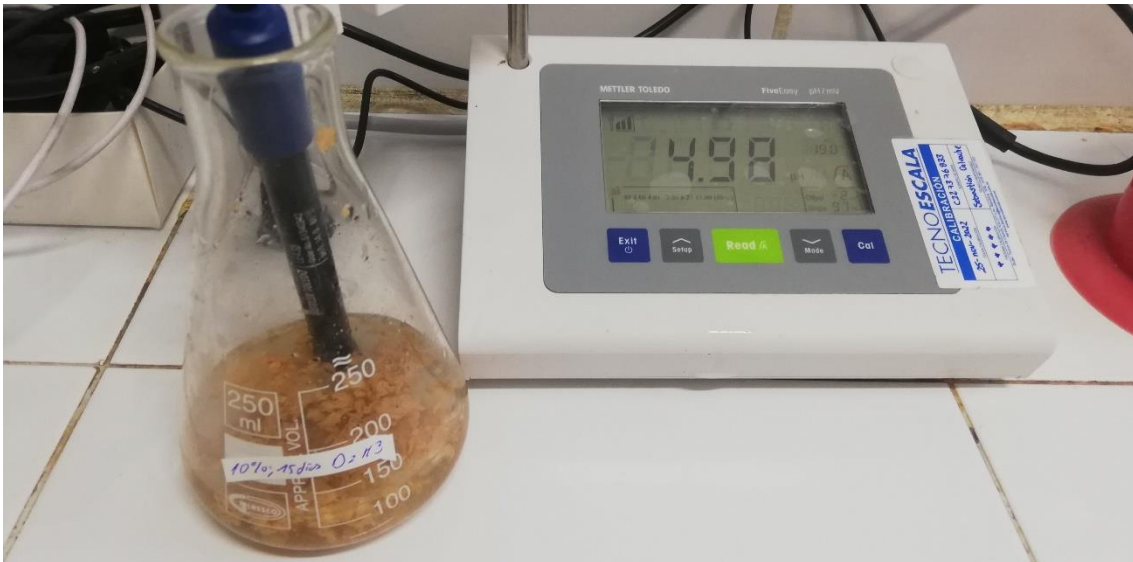
Medición de pH muestra A1B3



Medición de pH muestra A2B1



Medición de pH muestra A2B2



Medición de pH muestra A2B3

Anexo 9

Evaluación de test hedónico



Panel degustador

Anexo 10

Resultados de laboratorio LASA

**INFORMES DE RESULTADOS**

INF.LASA 04/01/2023- 00045
ORDEN DE TRABAJO N° 22-6910

DATOS DEL CLIENTE	
SOLICITANTE: LITA CHAVEZ CRISTIAN MARCELO	DIRECCIÓN: SAN CARLOS - YARUQUI
TELÉFONO: 09-86734738	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE	
IDENTIFICACIÓN: LONGANIZA CURADA FE: 22-12-2022 LOTE: A1B1; 5% zumo de naranja agria, 5% días de madurado	PROCEDENCIA: UNIDAD EDUPRODUCTIVA DECÁRNICOS UTN

DATOS DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2022	FECHA DE ANÁLISIS: 23 AL 04/01/2023	FECHA DE ENTREGA: 04/01/2023
CÓD. MUESTRA: 22- 19724	REALIZACIÓN DEL ENSAYO: LABORATORIO	CÓDIGO INICIAL: M2

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADO	1.VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE %U (K=2)	MÉTODO DE ENSAYO
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	UFC/g	<10	1,0 X 10 ³	±3.3	PEE.LASA.MB.07 BAM Cap 16, 2005 ^b
SALMONELLA spp. EN PLACA	AUS/PRES	AUSENCIA	AUSENCIA	N.A	PEE.LASA.MB.05 BAM Cap. 05, 2016 ^a

<10<3 Ausencia de microorganismos
N.A: No aplica

El parámetro marcado con (a) está incluido en el alcance de acreditación de A2LA
El parámetro marcado con (b) no está incluido en el alcance de acreditación del A2LA.

1-Valores de referencia tomados de NTE INEN 1338 Enmienda 1-2016-03-17 Tabla 11.Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados.
Nota: Los resultados obtenidos cumplen con la NTE INEN 1338 sin tomar en cuenta la incertidumbre asociada a la medida cuando corresponda.

Mcb. David Bonifaz
JEFE DE DEPARTAMENTO

[Elaborado por: Adriana Guevara]

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
El laboratorio se compromete con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados.
(La aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com.
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito. Página 1 de 1

Matriz Quito: Juan Ignacio Pareja 0e5-97 y Simón Cárdenas
Telf.: 593 2290815 Guayaquil - Cuenca - Loja - Manta
www.laboratoriolasa.com

Monitoreo Ambiental Telf.: 099 831 8837
Control de Calidad Telf.: 099 597 1 561
Notificación Sanitaria Telf.: 099 923 6287

@LaboratorioLASA @laboratoriolasa
 Laboratorio Lasa

Análisis Microbiológico



INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-05-01-23-7117
ORDEN DE TRABAJO No. 22-6910

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: LITA CHAVEZ CRISTIAN MARCELO	DIRECCIÓN: SAN CARLOS - YARUQUI	
TELÉFONO/FAX: 0986734738	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: LONGANIZA CURADA	CODIGO INICIAL: M1 - FE: 22-12-2022 LOTE: A1B1 5%, 10 DÍAS	
<i>Información suministrada por el cliente</i>		
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 23/12/2022
FECHA DE ANÁLISIS: 23/12-05/01/2023	FECHA DE ENTREGA: 05/01/2023	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 22-19723	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA		INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
				Min	Max		
1	HUMEDAD	%	31,2	-	-	± 5,23%	^a PEE.LASA.FQ.10a2; AOAC 950.46
2	PROTEÍNA (f = 6,25)	%	14,5	14	-	± 1,35%	^a PEE.LASA.FQ.11 AOAC 991.20
3	PODER ANTIOXIDANTE FRAP	μmol/g EAA	1,69	-	-	-	^b FRAP; Espectrofotometría

EAA: Equivalente de Ácido Ascórbico

El parámetro marcado con *NO está incluido en el alcance de acreditación del SAE.

El parámetro marcado con (b) NO está incluido en el alcance de acreditación de A2LA.

El parámetro marcado con (a) ESTÁ incluido en el alcance de acreditación de A2LA.

⁽¹⁾ Valores de referencia tomados de la Norma NTE INEN 1338:2012. Carne y productos cárnicos crudos, curados-maturados y precocidos-cocidos.

Requisitos. Tabla 6

NOTA 1: El resultado obtenido de proteína NO CUMPLE con la norma NTE INEN 1338:2012, sin tener en cuenta la incertidumbre asociada a la medida.

Q.A. Vanessa Rentería
JEFE DE DEPARTAMENTO

Elaborado por: Lilian Álvarez

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.

Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)

Pág. 1 de 1

Matriz Quito: Juan Ignacio Pareja Ce5-97 y Simón Cárdenas
Telf.: 533 2290815 Guayaquil - Cuenca - Loja - Manta
www.laboratoriolasa.com

Monitoreo Ambiental Telf.: 099 831 8837
Control de Calidad Telf.: 099 597 1 561
Notificación Sanitaria Telf.: 099 923 6237



Análisis Bromatológico