



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
PORCENTAJE ÓPTIMO DE PROPÓLEOS COMO AGENTE
BIOCONSERVANTE EN LA LONGANIZA ARTESANAL**

**AUTORA:
MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA**

**TUTOR:
ING. EDMUNDO MATUTE ZEAS, Mg**

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

.....
MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING. EDMUNDO MATUTE ZEAS certifica haber titulado el proyecto **PORCENTAJE ÓPTIMO DE PROPÓLEOS COMO AGENTE BIOCONSERVANTE EN LA LONGANIZA ARTESANAL**, que ha sido desarrollada por **MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA**, previa la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING, EDMUNDO MATUTE ZEAS, MG

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **PORCENTAJE ÓPTIMO DE PROPÓLEOS COMO AGENTE BIOCONSERVANTE EN LA LONGANIZA ARTESANAL**, que ha sido propuesta, desarrollada por **MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA**, previa la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. NELSON MENDOZA GANCHOZO, Mg.
MIEMBRO

.....
ING. LUISA ZAMBRANO MENDOZA, MG.
MIEMBRO

.....
ING. IRINA GARCÍA PAREDES, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios, quien me ha provisto de salud y bienestar a lo largo de estos años, brindándome fortaleza para así culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi madre Consuelo Trinidad Vélez Mendoza, por su infinito esfuerzo, paciencia y confianza depositados en mí. Sin su apoyo incondicional nada de esto habría sido posible.

MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por darme la fuerza de voluntad necesaria para permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida.

A mi madre, quien ha sido un apoyo incondicional en todos estos años de estudio, depositando su confianza en mí para alcanzar esta meta, su esfuerzo y apoyo proporcionados han logrado que pueda culminar con esta etapa estudiantil.

MARÍA LOURDES VÉLEZ MENDOZA

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL	vii
CONTENIDO DE CUADROS.....	ix
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	x
CONTENIDO DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
PALABRAS CLAVE	xi
ABSTRAC	xii
KEYS WORDS.....	xii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Hipótesis	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Longaniza.....	5
2.2. Vida útil en productos.....	5
2.3. Microorganismos <i>aerobios mesófilos</i>	6
2.4. Oxidación	6
2.5. Enranciamiento	7
2.6. Peroxidación	7
2.7. Sistemas organolépticos	8
2.7.1. Color	8
2.7.2. Olor.....	9
2.7.3. Sabor	9
2.7.4. Textura	9
2.8. Colorantes.....	10
2.9. Tripa.....	10
2.10. Condimentos y especias	11
2.11. Propóleos.....	12
2.11.1. Composición química del propóleos.....	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	14
3.1. Ubicación	14
3.2. Duración.....	14
3.3. Métodos, técnicas	14
3.3.1. Métodos.....	14

3.3.2. Técnicas	16
3.4. Factores en estudio	16
3.4.1. Niveles	16
3.4.2. Tratamientos	17
3.5. Diseño experimental	17
3.5.1. Esquema del anova n-1	18
3.6. Unidad experimental	18
3.7. Técnicas estadísticas	18
3.8. Variables a medir	19
3.8.1. Independiente	19
3.8.2. Dependiente	19
3.9. Manejo del experimento	20
3.9.1. Descripción del proceso de elaboración de la longaniza artesanal ahumada con adición de propóleos	21
3.10. Evaluación sensorial	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. Medio ideal de conservación de la longaniza artesanal	23
4.2. Porcentaje óptimo de propóleos	27
4.3. Evaluación estadística de los tratamientos	28
4.4. Análisis sensorial	32
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. Conclusiones	35
5.2. Recomendaciones	35
BIBLIOGRAFÍAS	37
ANEXOS	42

CONTENIDO DE CUADROS

CUADRO 2.1. COMPOSICIÓN DEL PROPÓLEOS.....	13
CUADRO 3.1. TÉCNICAS PARA ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS EN LONGANIZA ARTESANAL.....	16
CUADRO 3.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	17
CUADRO 3.3. VARIACIÓN DE ERROR EXPERIMENTAL	18
CUADRO 3.4. COMPOSICIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.....	18
CUADRO 4.1. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN LOS TRATAMIENTOS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO	24
CUADRO 4.2. ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE PH EN LOS TRATAMIENTOS ...	26
CUADRO 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	28
CUADRO 4.4. RESUMEN DE PRUEBA NO PARAMÉTRICA DE KRUSKAL- WALLIS PARA EL FACTOR A	29
CUADRO 4.5. RESUMEN DE PRUEBA NO PARAMÉTRICA DE KRUSKAL- WALLIS PARA EL FACTOR B	29
CUADRO 4.6. RESUMEN DE PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA LOS TRATAMIENTOS.....	31
CUADRO 4.7. PRUEBA ESTADÍSTICA DE DUNNETT	32
CUADRO 4.8. RESUMEN DE PRUEBA NO PARAMÉTRICA (FRIEDMAN)	33
CUADRO 4.9. CHI-CUADRADO	34
CUADRO 4.10. RANGOS PROMEDIOS	34

CONTENIDO DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1. REGISTRO DE TEMPERATURAS DE LOS DOS AMBIENTES DE PRESERVACIÓN DURANTE NUEVE DÍAS	23
--	----

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 3.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE LONGANIZA AHUMADA CON ADICIÓN DE PROPÓLEOS.....	20
FIGURA 4.1. DIFERENCIAS DE UFC/G ENTRE MEDIOS DE CONSERVACIÓN PLANTEADAS POR DIAGRAMA DE CAJAS DE KRUSKAL–WALLIS	30
FIGURA 4.2. DIFERENCIAS DE DENSIDADES ENTRE TRATAMIENTOS PLANTEADAS POR DIAGRAMA DE CAJAS DE KRUSKAL – WALLIS.....	31

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar el porcentaje óptimo de propóleos como agente bioconservante en la longaniza artesanal mediante la aplicación de los factores (A): porcentaje de propóleos con los siguientes niveles: $a_1= 1\%$, $a_2= 1,5\%$ y $a_3= 2\%$ y temperatura de conservación (B) con los siguientes niveles: $b_1= (25 - 31^\circ\text{C})$, $b_2= (4 - 7^\circ\text{C})$ realizando tres réplicas, dando un total de 18 unidades experimentales. Para comprobar la distribución normal de los datos obtenidos se procedió a realizar los supuestos del ANOVA (Normalidad y homogeneidad) mediante el test estadístico de Shapiro Wilk. La prueba demostró que los datos no se distribuyeron normalmente, pasando a analizar los datos mediante pruebas no paramétricas con el test estadístico de Kruskal–Wallis. Mediante la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis de muestras independientes, se contrastó el factor A con la variable respuesta (UFC/g *aerobios mesófilos*) demostrando que la distribución entre estas dos variables es la misma. Por otra parte, el factor B contrastados con la variable respuesta mostraron una significancia, es decir que las temperaturas si infirieron sobre el crecimiento microbiológico de los *aerobios mesófilos*, indicando que existe una mejor temperatura de conservación (refrigeración) debido a que no se presentaron alteraciones, fisicoquímicas y microbiológicas, durante la experimentación. Otra de las contrastaciones que se plantearon fueron los tratamientos con la variable respuesta, donde la prueba estadística de Kruskal–Wallis, demostró que la distribución de UFC_Log es la misma entre las categorías de los tratamientos, lo cual indica que existe un mejor tratamiento.

PALABRAS CLAVE

Propóleos, temperaturas de conservación, *aerobios mesófilos*.

ABSTRACT

This research was carried out in order to evaluate the optimal percentage of propolis as a bio-conservative agent in artisanal sausage by applying the factors (A): percentage of propolis with the following levels: a1 = 1%, a2 = 1.5 % y a3 = 2% and storage temperature (B) with the following levels: b1 = (25 - 31 ° C), b2 = (4 - 7 ° C) making three replications, giving a total of 18 experimental units. To verify the normal distribution of the data obtained, the assumptions of the ANOVA (Normality and homogeneity) were carried out using the Shapiro Wilk statistical test. The test showed that the data was not distributed normally, going on to analyze the data through non-parametric tests with the Kruskal – Wallis statistical test. Using the non-parametric Kruskal – Wallis test of independent samples, factor A was contrasted with the response variable (CFU / g *mesophilic aerobes*) demonstrating that the distribution between these two variables is the same. On the other hand, the factor B contrasted with the response variable showed a significance, that is to say that the temperatures did influence the microbiological growth of the *mesophilic aerobes*, indicating that there is a better conservation temperature (cooling) because there were no alterations, physicochemical and microbiological, during experimentation. Another of the contrasts that were proposed were the treatments with the response variable, where the Kruskal – Wallis statistical test showed that the distribution of UFC_Log is the same among the treatment categories, which indicates that there is a better treatment.

KEYS WORDS

Propolis, storage temperatures, *aerobic mesophiles*.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La carne al ser sometida a varios procesos desde el momento en que empieza el sacrificio del animal tiende a adquirir con facilidad microorganismos ya sean patógenos o inocuos que están presentes en el medio ambiente en el que habitan, los instrumentos que se utilizan para manipular la carne, y en el proceso de la venta al público (Macías y Yunda, 2015). Según Gutiérrez (2012), la actividad de agua que esta posea, forma de almacenamiento y procesamiento será más susceptible a la acción de microorganismos, es por ello que desde hace mucho tiempo se utilizan diferentes mecanismos para conservar los alimentos; aditivos como sal, nitratos, nitritos, entre otros.

La carne principalmente cruda es altamente susceptible al deterioro, contribuyendo como vehículo para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos; sin embargo, se ha determinado que las carnes procesadas son más susceptibles a contaminarse con microorganismos patógenos durante las diferentes etapas de su procesamiento (Heredía, Aviña, Soto, y García, 2014). La longaniza pertenece al grupo uno de los alimentos cárnicos considerados como alimentos potencialmente peligrosos, puede presentar patógenos entéricos debido a la contaminación por bacterias entéricas durante la obtención de la carne, entre ellos, *Salmonella spp.*, mientras que *Staphylococcus aureus* o *aerobios mesófilos*, que pueden llegar mediante los manipuladores al momento de la elaboración (Torres, Hidalgo, López, y Olea, 2011).

La longaniza hoy en día es un alimento fabricado en distintos países del mundo, sin embargo, es proveniente de España, este producto tan apetecido deriva su nombre del latín *lucanica*, salchicha Lucania, una antigua región de Italia meridional (Reyes y Ariza, 2008). Está compuesta por el intestino de cerdo, relleno de una mezcla de

carne picada condimentada con especias: cebolla picada o molida, ajo y otros condimentos que le dan un sabor muy especial (Bustacara y Joya, 2007).

En la búsqueda de prolongar más la vida útil de los productos cárnicos y que sean libres de microorganismos perjudiciales para la salud humana se explora sobre alternativas como la bioconservación, que se refiere al incremento de la vida útil y de la seguridad de los alimentos utilizando su micro flora natural y/o sus productos antibacterianos, es por ello que hoy en día se trata de motivar a la utilización de fuentes naturales como parte de los ingredientes preservantes de los productos cárnicos (Hugas, 2001).

El propóleo, usado para construir y reparar la colmena es también el “arma química” de las abejas contra los microorganismos patógenos; la presencia de esta sustancia al interior de la colmena proporciona un ambiente inadecuado para el crecimiento de bacterias y otros microorganismos (Palomino, Martínez, García, Gil, y Durango, 2010).

Debido a que se han asociado numerosas propiedades biológicas al propóleo en diferentes industrias como farmacéutica, agrícola, cosmética y alimentaria y se ha empleado en la elaboración de bebidas y alimentos funcionales se plantea la siguiente pregunta.

¿Podrá incidir el propóleo en la reducción de la carga microbiana y alargar la vida útil de la longaniza artesanal?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la industria alimentaria está en busca de alimentos libres de aditivos y conservantes químicos que afecten la salud humana, y que a su vez también ayuden a combatir las enfermedades provocadas por microorganismos invasores, es importante destacar que el propóleo es un bioconservante que se obtiene de

una fuente natural y está formado por compuestos orgánicos y minerales que presentan capacidad antimicrobiana y antifúngica (Suárez y Gutiérrez, 2012).

La longaniza al ser un producto que se puede elaborar artesanalmente a su vez, también es expandida sin ningún control, lo que representa un riesgo para la salud de quienes la consumen. El enfoque de esta investigación se centra en la utilización de un compuesto de origen natural que ayude a contrarrestar este tipo de riesgos al consumidor, buscando alternativas para la bioconservación de un producto cárnico como lo es la longaniza que tiene un tiempo de vida relativamente corto, logrando así ofrecer un producto de buena calidad, prolongando su vida de anaquel al inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos mediante la utilización de un porcentaje idóneo de extracto de propóleos.

Este producto es apreciado por sus actividades biológicas: antibacteriana, antifúngica, anticancerígena, antioxidante, entre otras. La actividad antibacteriana de los propóleos varía dependiendo de la composición química, dosis y solvente de extracción o preparación (especialmente extractos etanólicos) (Vargas, Torrescano, y Sánchez, 2013). Brindando de este modo seguridad para el consumidor y favoreciendo a las personas que se dedican a la elaboración y venta de este producto cárnico, de tal modo que se permita una comercialización sin que afecten la salud humana.

La innovación en alimentos funcionales conlleva a mejorar las plazas de trabajos que ya se encuentran establecidas, lo cual fomenta una cultura de buenos hábitos de elaboración, comercialización y consumo, más aún cuando estos reducen el riesgo de contraer enfermedades al cumplir con la norma NTE INEN 1338 que rige para la carne y productos cárnicos, siendo bien visto por parte de los consumidores.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el porcentaje óptimo (1; 1,5 y 2%) de propóleos como inhibidor del desarrollo microbiano (*aerobios mesófilos*) en la longaniza artesanal en el cantón Bolívar.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la temperatura ideal de conservación de la longaniza artesanal.
- Evaluar los porcentajes óptimos (1; 1,5 y 2%) de propóleos como inhibidor de *aerobios mesófilos* en función del tiempo presente en la longaniza artesanal.
- Determinar el grado de preferencia de la longaniza artesanal mediante un panel sensorial con jueces no entrenados.

1.4. HIPÓTESIS

Mediante la influencia del porcentaje de propóleos se pretende determinar si al menos uno de los tratamientos reducirá la carga microbiana prolongando de esta manera la vida útil de la longaniza artesanal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. LONGANIZA

Es el producto cárnico procesado elaborado a base de carne y grasa obtenido por molido o picado o troceado o los tres anteriores, crudo fresco, cocido o madurado, embutido, con la adición de sustancias de uso permitido que puede ser porcionado o no (NTC, 2008). La longaniza se encuentra dentro de la clasificación de los Productos Cárnicos Crudos Frescos; la cual la hace un producto crudo, elaborado con carne y grasa molida, con adición o no de subproductos y/o extensores y/o aditivos permitidos, embutidos o no, que pueden ser curados o no y ahumados o no. (Fornias y Díaz, 1999).

De la misma forma se adiciona que los embutidos crudos son aquellos que no pasan por un proceso de cocción en agua y pueden ser consumidos frescos o cocidos posteriormente a una maduración (Torres, 2015). Se debe tener en cuenta que las longanizas tienen un tiempo de vida útil de 10 días, por lo que después de 5 días podrían consumirse si se almacenan bajo temperaturas y condiciones adecuadas (Molina, Mercado, y Carrascal, 2010).

2.2. VIDA ÚTIL EN PRODUCTOS

La vida útil, es el tiempo requerido por un alimento para convertirse en inaceptable desde las perspectivas sensoriales, nutricionales, microbiológicas y de inocuidad, este puede ser extendido cuando el mecanismo causante de daño de un producto alimenticio es conocido y manipulado usando técnicas que no afecten las características sensoriales o nutricionales (Mina y Paz, 2014). Tanto la oxidación de los lípidos y proteínas, la autólisis y la contaminación microbiológica de la carne y productos cárneos son una de las mayores causas del deterioro de su calidad y reducción de su vida útil. Esto puede producir cambios en los indicadores de calidad de la carne y en el valor nutricional del producto (Valenzuela y Pérez, 2016).

2.3. MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS

Son bacterias cuya temperatura óptima varía de 30°C a 37°C y utilizan oxígeno para su metabolismo, en el recuento de microorganismos *aerobios mesófilos* se estima la flora total, pero sin especificar tipos de gérmenes. Esta determinación refleja la calidad sanitaria de los productos analizados y las condiciones higiénicas de la materia prima excepto en productos que se elaboran por fermentación, altos recuentos microbianos se consideran poco aconsejables para la mayor parte de los alimentos. En general, el recuento de la flora *aerobia mesófila* es una prueba para conocer las condiciones de salubridad de algunos alimentos (Guidi, León, Fernández, y Gottret, 2015).

El ciclo de crecimiento de una población de microorganismos consta de las fases latencia (lag en inglés), exponencial, estacionaria y declinación, si la población microbiana alcanza la fase estacionaria, el producto está deteriorado o presenta riesgos para la salud del consumidor. La fase de latencia corresponde al período de adaptación del microorganismo a nuevas condiciones del entorno (Tirado, Paredes, Velazquez, y Torres, 2005).

2.4. OXIDACIÓN

La presencia de oxígeno, unida a los propios procesos bioquímicos endógenos y a los provocados por la contaminación microbiana, da lugar al deterioro de la calidad sensorial más rápido de lo que es deseable. En el caso de los productos elaborados, este deterioro se ve acelerado, puesto que la mayor manipulación a que se ven sometidos incrementa notablemente su población microbiana (Sánchez, Torrescano, Camou, González, y Hernández, 2008). De la misma forma, cuando la carne es sometida a la acción de factores prooxidantes (especialmente a altas temperaturas) se ponen en marcha otras rutas de oxidación del colesterol (Bañón, Laencina, y Garrido, 2004).

Entre los procesos deteriorativos asociados a la conservación de la carne fresca, merecen citarse: 1) la transformación lenta del color rojo brillante de la carne fresca en un color pardo no deseable, a causa de mecanismos oxidativos; 2) el incremento del aroma de la carne, que se transforma paulatinamente en olor cada vez más desagradable, debido por una parte a la acción de enzimas, tanto endógenos como procedentes de microorganismos, y por otra a los procesos de oxidación de lípidos; y 3) la formación de limo superficial, solo en fases avanzadas de conservación, debido al crecimiento microbiano (Sánchez et al., 2008).

Las proteínas de la carne también son altamente susceptibles a la oxidación, y son el componente de mayor abundancia en la carne y juegan un papel extremadamente relevante en la calidad desde el punto de vista sensorial, nutricional y tecnológico (Gibran, y otros, 2017).

2.5. ENRANCIAMIENTO

Uno de los principales factores que afectan la calidad y la aceptación de la carne y los productos cárnicos y de otros alimentos, es la oxidación de sus lípidos, conocida comúnmente como enranciamiento, que se produce por las reacciones de estos con el oxígeno atmosférico. Este proceso conduce al surgimiento de sabores y olores desagradables y también al desarrollo de decoloraciones y pérdidas nutricionales, así como a la producción de compuestos potencialmente tóxicos. (Venegas y Pérez, 2018). Por otra parte, suele observarse en la superficie de embutidos frescos, lo cual se presenta por el desarrollo de hongos (Chueke, 2018).

2.6. PEROXIDACIÓN

Las BAL (bacterias ácido lácticas) producen peróxido de hidrógeno como mecanismo de protección ante el oxígeno que se acumula en el medio de crecimiento, su acción bactericida se debe a su efecto altamente oxidante, que provoca la peroxidación de los lípidos de la membrana, incrementando la permeabilidad. También destruye las estructuras moleculares básicas de los ácidos

nucleicos y las proteínas de la célula, además; el peróxido de hidrógeno también puede reaccionar con otros componentes para formar otras sustancias inhibidoras adicionales. La acumulación de este compuesto en la masa cárnica no solamente puede inhibir el crecimiento de algunos microorganismos, sino que también puede provocar reacciones de enranciamiento de las grasas del embutido provocando olores desagradables (Martín, 2005).

2.7. SISTEMAS ORGANOLÉPTICOS

Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina. Por ejemplo, si cambian un insumo es necesario verificar si esto afecta las características sensoriales del producto y por ende su calidad, ese es un buen momento para hacer un análisis y cotejar entre el producto anterior y el nuevo (Barda, 2013).

2.7.1. COLOR

El aspecto físico de la carne y los productos cárnicos presentados al consumidor es algo esencial, la apariencia física es la principal característica en la que se basa el consumidor para seleccionar el producto, se considera que el color de la carne es el primer factor a tener en cuenta por el consumidor por ser este relacionado con la frescura, por tal razón la industria desarrolló productos específicos para el manejo del color (Bustacara y Joya, 2007).

Este parámetro es un indicador de las reacciones químicas que se producen en los alimentos tras someterlos a algún proceso térmico, como cuando la carne se oscurece al cocinarla. Muchas de las variaciones de color son normales y no afectan a la inocuidad. La carne puede pasar de un rojo brillante a un tono más oscuro en función de las condiciones externas, sobre todo si entra en contacto con aire y luz. En este caso, se da un cambio en la mioglobina, un pigmento que le aporta el color característico oscuro. Cuando esto pasa no significa que esté deteriorada, sino que

se ha producido una oxidación, pero en ocasiones, el color puede ser una señal de deterioro (Ojeda, 2018).

2.7.2. OLOR

Los cambios en los componentes proteicos y lipídicos de los productos cárnicos, que se producen durante el proceso de elaboración van a ser los principales responsables de las características aromáticas propias de estos productos. Estas modificaciones bioquímicas dan lugar, tanto a compuestos con implicaciones positivas en el aroma global, como a sustancias con aromas desagradables siendo; en muchos casos, una cuestión cuantitativa el que resulte un problema o una ventaja su presencia en los productos (Salazar, 2013).

Esta propiedad, considerada una de las más difíciles de definir y caracterizar, viene dada por distintas sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural o procedente de su procesado (a través de aditivos alimentarios, como los aromas artificiales) (Ojeda, 2018).

2.7.3. SABOR

Para completar la caracterización sensorial de productos derivados del cerdo es preciso incluir una valoración de los componentes del gusto; es decir, una descripción de la intensidad y el nivel en el que se presentan cada uno de los cuatro sabores básicos. El sentido del gusto reside principalmente en la lengua, donde se localizan los receptores específicos para los sabores fundamentales (Salazar, 2013).

2.7.4. TEXTURA

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) define la textura como conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un

producto, perceptibles por los mecanoreceptores, los receptores táctiles y, en ciertos casos, los visuales y los auditivos (Salazar, 2013).

Es una de las particularidades más diferenciadoras entre alimentos clave en las preferencias de los consumidores. Esta propiedad la evalúan los estudios reológicos, que se centran en el análisis de aspectos como la viscosidad, el grosor, la dureza o la rigidez. Algunos alimentos cambian de aspecto y textura durante el almacenamiento, de ahí que las medidas reológicas se usen para predecir la estabilidad de vida útil (Ojeda, 2018).

2.8. COLORANTES

Uno de estos insumos importantes para la industria alimenticia es la incorporación de colorantes, estos juegan un papel importante debido a que representan a través del contacto visual, el primer acercamiento entre el consumidor y el producto, lo que puede hacer que este último sea más atractivo entre una gran cantidad de productos existentes en el mercado nacional, donde compiten alimentos nacionales e importados (Camacaro, Gomez, Jimenez, Vega, y Manganiello, 2018).

2.9. TRIPA

Los intestinos constan de varias capas: mucosa, submucosa, muscular circular, muscular longitudinal y serosa. De todas ellas, la utilizada más normalmente es la submucosa; que, por su estructura y composición muy rica en colágeno es la más adecuada. Sabiendo lo que pasa por el interior de las tripas a más de uno le incomodaría comer algo que se embute en ellas, pero el procesado recoge muchas etapas de limpieza que proporcionan un producto microbiológicamente seguro (Paredes, 2013).

Las tripas son utilizadas con la finalidad de darles forma a los embutidos. Las tripas a excepción de las de plásticos y algunas de celulósicas especialmente tratadas son permeables al humo y a la humedad. Las tripas naturales como son percederas se

las debe tratar con una solución salina luego de ser lavadas y antes de ser utilizadas se las debe remojar en agua fría según Matovelle, (2016). Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente como indica la NTE INEN (2012). Además, la mezcla se embute en tripas que determinan el tamaño y la forma del producto (Jimenez y Carballo, 1989).

2.10. CONDIMENTOS Y ESPECIAS

Se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas al producto. La sal común es el ingrediente no cárnico más empleado en embutidos. Cumple una triple función: contribuye al sabor, actúa como conservador retardando el desarrollo microbiano, fundamentalmente porque reduce la disponibilidad de agua en el medio (actividad de agua) para el desarrollo de reacciones químicas y enzimáticas; y, por último, ayuda a la solubilización de las proteínas, lo que favorece la ligazón entre las distintas materias primas, impartiendo una consistencia más adecuada a la masa embutida, mejora las propiedades emulsionantes, etc. Para sazonar los embutidos se emplean, además, mezclas de una amplia variedad de componentes tales como pimentón, canela, pimienta, ajo, orégano, etc., de acuerdo con la especificidad del producto de que se trate (Jimenez y Carballo, 1989).

Los condimentos y las especias son productos vegetales que se han utilizado desde la antigüedad, su uso va desde remedios herbolarios hasta saborizantes para distintos alimentos. Además de ser apreciadas por su función culinaria, se han encontrado numerosas evidencias de que las especias y los condimentos pueden aportar a la dieta numerosos fitoquímicos con potenciales efectos benéficos a la salud, más allá del aporte que tienen en macro y micro nutrientes (Mercado, Carrillo, Wall, López, y Álvarez, 2013).

2.11. PROPÓLEOS

Etimológicamente el término “Propóleos” proviene del griego “pro”, que significa delante o en defensa y “polis” que significa ciudad es decir en “defensa de la ciudad (o colmena). El propóleos es un producto apícola resinoso y complejo, con una variable apariencia física, puede ser ocre, rojo, pardo, marrón claro o verde, algunos son friables y firmes, mientras que otros son gomosos y elásticos (Suárez y Rosende, 2013).

El propóleos es una mezcla compleja de resinas, ceras, aceites esenciales, polen y micro elementos; es de consistencia viscosa y de color verde, pardo, castaño, rojizo e incluso casi negro, dependiendo de su origen botánico FIA, (2009). Contiene una amplia variedad de compuestos químicos; se han identificado más de 300, tales como polifenoles (flavonoides, ácidos fenólicos y sus ésteres, aldehídos, alcoholes y cetonas fenólicas), terpenoides, esteroides, aminoácidos, y compuestos inorgánicos (Palomino, Martínez, García, Gil, y Durango, 2010).

Este producto es muy apreciado por sus actividades biológicas: antibacteriana, antiviral, antifúngica, anticancerígena, antioxidante, cicatrizante, inmunoestimulante, anestésica, analgésica y fitoinhibidora, entre otras (Vargas, Torrescano, y Sánchez, 2013).

2.11.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PROPÓLEOS

La composición química del propóleos es compleja y depende de la flora de la región donde es recolectado, los microorganismos presentes en el entorno geográfico, la técnica de obtención y de factores climatológicos que influyen, además, en las características microscópicas y organolépticas del propóleos Noriega, (2014). Los propóleos están constituidos fundamentalmente por flavonoides, derivados de ésteres y ácidos fenólicos. Los principales grupos fenólicos identificados son:

flavonoides, ácidos aromáticos y sus ésteres, aldehídos aromáticos, cumarinas, triglicéridos fenólicos (Talero, Hernández, y Figueroa, 2012).

Cuadro 2.1. Composición del propóleo

Elementos	Porcentajes
Resinas	50-55%
Ceras	30-40%
Aceites esenciales o volátiles	5-10%
Polen	5%
Sustancias orgánicas y minerales	5%

Fuente: prodigios de las abejas: el propóleo y la jalea real citado por (Noriega, 2014)

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en dos etapas. La primera consistió en la ubicación de las instalaciones que prestaran condiciones artesanales tal y como lo ameritaba la experimentación para después poner en ejecución la misma, para esto se utilizó el establecimiento de parrillas “El Morro” restaurante de comida típica dedicado a elaboración de longanizas artesanales de cerdo ahumadas, ubicado en el sitio El Morro-Calceta. La segunda etapa correspondiente a la parte analítica se llevó a cabo en los laboratorios de Bromatología y Microbiología de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, ubicado en el sitio el Limón de la ciudad de Calceta, cabecera cantonal del cantón Bolívar de la provincia de Manabí, que geográficamente se encuentra situada entre las siguientes coordenadas: “0°49’27” Latitud sur, “80°10’47.2” Longitud oeste y una Altitud de 15 m.s.n.m Google (2018).

3.2. DURACIÓN

Este trabajo de investigación tuvo una duración de nueve meses a partir de la aprobación del trabajo de titulación.

3.3. MÉTODOS, TÉCNICAS

En aras de cumplir con los objetivos enmarcados en esta investigación se plantearon los siguientes métodos y técnicas.

3.3.1. MÉTODOS

3.3.1.1. MÉTODO EXPERIMENTAL

Esta investigación estuvo encaminada en un enfoque experimental debido a que se manipuló variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas

variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, la experimentación consistió en hacer cambios de valores en la variable independiente y observar su efecto en la variable dependiente.

Esto se llevó a cabo en condiciones no controladas y espontaneas (ambientales) con el fin de describir de qué modo o por qué se produce una situación o acontecimiento en el objeto de estudio, la variable manipulable (independiente) fueron los porcentajes de propóleos y las temperaturas, ambiente y refrigeración, obteniendo como variable principal (dependiente) la carga microbiana de *Aerobios mesófilos* en estos dos ambientes en función de los porcentajes de propóleos establecidos (Marradi, 2013).

3.3.1.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

En un sentido amplio, el método de investigación bibliográfica es el sistema que se sigue para obtener información contenida en documentos. Mediante este método y gracias a las técnicas y estrategias de búsqueda, permitió localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contienen la información pertinente para la investigación y así entender de forma más clara y precisa al objeto de estudio (Gómez, Navas, Aponte, y Betancourt, 2014).

3.3.1.3. MÉTODO DESCRIPTIVO

Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. Este método se utilizó con la finalidad de evaluar el comportamiento del objeto de estudio en función del tiempo; el mismo permitió recoger, organizar, resumir, presentar, analizar y generalizar los resultados de las observaciones efectuadas.

Si bien es cierto se plantearon días de análisis (3; 6 y 9) para observar la evaluación del objeto en función del tiempo necesario y hacer observaciones periódicas en vista de que los cambios tanto físicos como microbiológicos se podrían dar en cualquier

momento dentro de este rango. Para representar de forma sistemática los datos de la experimentación por tratamiento referente a sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas, se utilizaron diagramas estadísticos elaborados en Microsoft Office Excel 2013 (Niño, 2011).

3.3.2. TÉCNICAS

3.3.2.1. TÉCNICAS PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis microbiológicos para *Aerobios mesófilos* ufc/g* estuvieron sujetos a la norma técnica NTE INEN 1338 establecida para productos cárnicos crudos bajo el método de ensayo NTE INEN 1529-5.

3.3.2.2. TÉCNICA PARA ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Cuadro 3.1. Técnicas para análisis fisicoquímicos en longaniza artesanal

ANÁLISIS	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	MÉTODOS DE ENSAYO
pH	Potencial de hidrógeno (%)	Basado en la utilización de un pH meter (medidor de pH) Milwaukee, provisto de un electrodo sensible al ion hidrógeno	NTC 1325 (modificado)

Fuente: El autor

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

Los factores en estudio considerados para esta investigación fueron los siguientes:

Factor A: Porcentaje de propóleos

Factor B: Temperaturas de conservación

3.4.1. NIVELES

Para el factor de porcentaje de propóleos se utilizaron los siguientes niveles:

a₁: 1,0 %

a₂: 1,5 %

a₃: 2,0 %

Para el factor temperatura de conservación se utilizaron los siguientes niveles:

b₁: Temperatura ambiente (25 - 31 °C)

b₂: Temperatura de refrigeración (4 - 7 °C)

3.4.2. TRATAMIENTOS

Se estudió el porcentaje óptimo de propóleos como agente bioconservante en la longaniza artesanal bajo dos condiciones; temperatura de ambiente y refrigeración. Para esto se establecieron % de propóleos 1; 1,5 y 2% los cuales se evaluaron bajo temperatura de ambiente (25 - 31 °C) y refrigeración (4 - 7 °C). El tiempo estimado de esta evaluación fue de nueve días a partir de la elaboración de la experimentación tomando como referencia los días 3; 6 y 9 para someter a pruebas microbiológica y fisicoquímicas. Se aplicaron seis tratamientos con tres réplicas por cada uno, en el cuadro 3.2. se muestra lo antes mencionado.

Cuadro 3.2: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Códigos	Descripción	
		Porcentajes de propóleos	Temperaturas
T ₁	a ₁ b ₁	1,0	T° ambiente
T ₂	a ₂ b ₁	1,5	T° ambiente
T ₃	a ₃ b ₁	2,0	T° ambiente
T ₄	a ₁ b ₂	1,0	T° de refrigeración
T ₅	a ₂ b ₂	1,5	T° de refrigeración
T ₆	a ₃ b ₂	2,0	T° de refrigeración
Testigo	-----	-----	T° ambiente

Fuente: El autor

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

En relación con el principio único o múltiple de los diseños, el método experimental fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) bifactorial a x b más uno, con tres réplicas por tratamientos, más un testigo comercial.

3.5.1. ESQUEMA DEL ANOVA n-1

Cuadro 3.3: Variación de error experimental

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	5
Testigo	1
Factor A	1
Factor B	1
A * B	2
Error	12

Fuente: El autor

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

La experimentación constó de seis tratamientos con tres réplicas cada uno, cada tratamiento al igual que sus réplicas se elaboraron en base a 250 gr de longaniza artesanal por cada tratamiento, dando un total de 18 unidades experimentales.

Cuadro 3.4. Composición de la unidad experimental

DENOMINACIÓN	LONGANIZA		
	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO \$
Carne de cerdo	12	Lb	2,50
Grasa	3	Lb	1,50
Propóleos	70	Cc	3,00
Tripa	7	m	0,50
Condimentos y Especias	0,8	kg	3,00

Fuente: El autor

3.7. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Los datos obtenidos fueron representados y ordenados en el programa Microsoft Office Excel 2013 al igual que los de la prueba sensorial, los cuales se ordenaron en secuencia lógica para después ser analizados estadísticamente en el programa IBM SPSS Statistics 21.

Para el análisis estadístico: de las variables en estudio se realizaron las siguientes pruebas en el programa ya antes mencionado.

- A todas las variables en estudio se les aplicaron los supuestos del ANOVA: normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Levene).
- Cada factor en estudio contrastado con las UFC/g (*Aerobios Mesófilos*) se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.
- Los tratamientos fueron contrastados con un testigo comercial y analizados mediante la prueba de Dunnett.
- El análisis sensorial se efectuó mediante pruebas afectivas (categorías de preferencia por ordenamiento) y el análisis de datos se lo realizó mediante la prueba estadística no paramétrica de Friedman.

3.8. VARIABLES A MEDIR

3.8.1. INDEPENDIENTE

- Porcentajes de propóleos (1%; 1,5%; 2%)
- Temperaturas de conservación ambiente (25 – 31) °C y refrigeración (4 – 7) °C

3.8.2. DEPENDIENTE

- Crecimiento microbiológico *Aerobios mesófilos* (UFC/g)

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

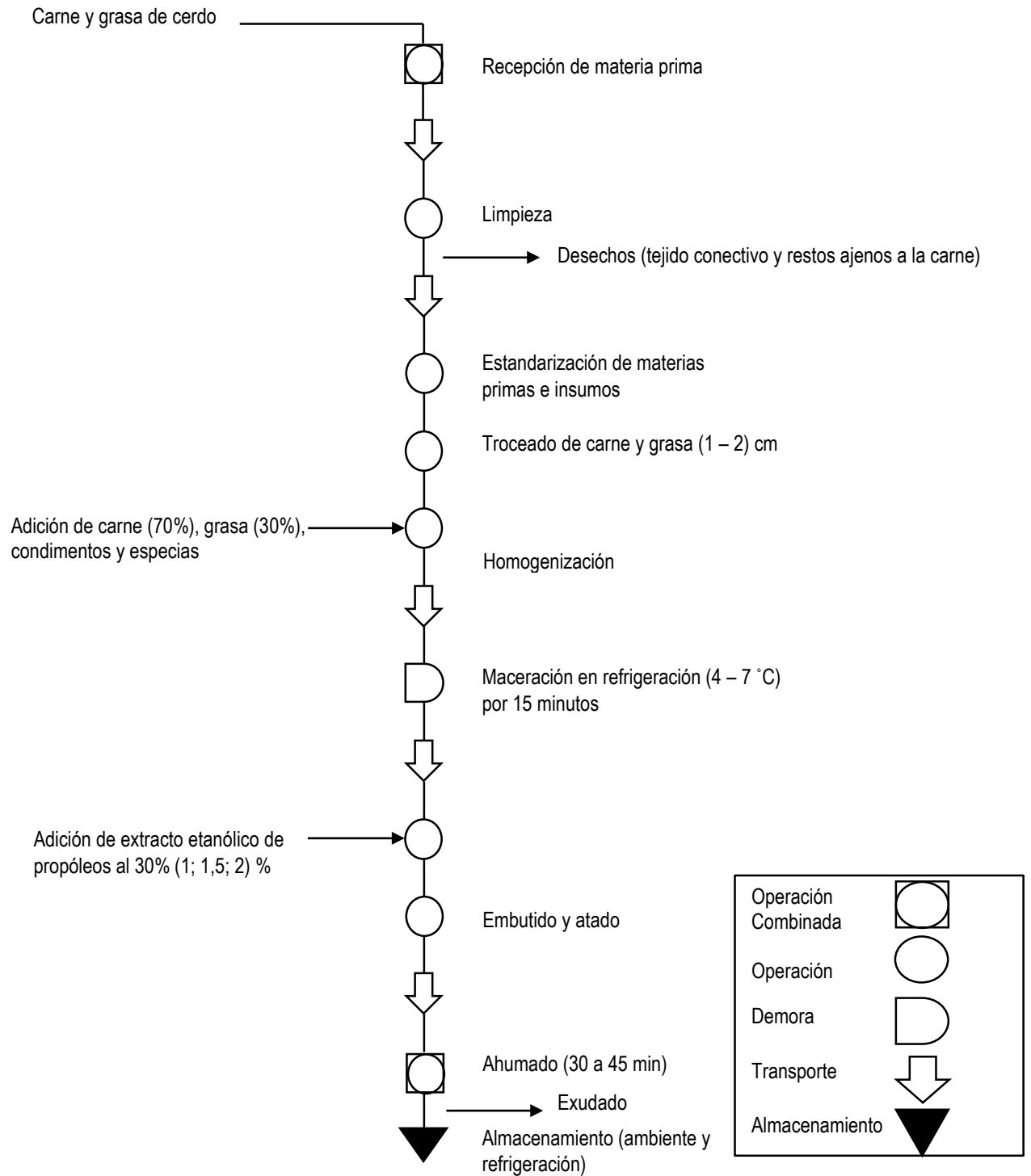


Figura 3.1. Diagrama de proceso de elaboración de longaniza ahumada con adición de propóleos.

3.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA LONGANIZA ARTESANAL AHUMADA CON ADICIÓN DE PROPÓLEOS

Recepción: revisión de que la carne y grasa de cerdo esté en condiciones óptimas para el debido proceso, de igual manera con los condimentos y especias.

Limpieza: despojo de tejido conectivo y restos ajenas a la carne.

Estandarización: pesado de carne (70%), grasa (30 %); condimentos y especias de acuerdo al gusto.

Troceado: corte de carne y grasa, creando piezas de entre 1 a 2 cm de diámetro.

Adición y homogenización: se colocó la carne previamente troceada en un recipiente y se procedió a adicionar los condimentos poco a poco, la mezcla se hizo de manera manual y se realizó por un tiempo de 15 minutos para así obtener una buena homogenización.

Maceración: se llevó a refrigeración (4 – 7 °C) por un tiempo de 15 minutos.

Adición de propóleos: se adicionó el propóleos con los porcentajes establecidos para cada uno de los tratamientos.

Embutido y atado: el embutido se realizó manualmente para lo cual se introdujo la mezcla en un embudo que se conectó a la tripa de origen natural debidamente limpiada y luego se realizó el atado correspondiente de cada uno de los tratamientos con sus respectivas réplicas.

Ahumado: se lleva a cabo con el debido cuidado un ahumado entre 30 a 45 minutos.

Almacenado: se almacenó los tratamientos en su medio de conservación correspondiente; los tratamientos T₁; T₂ y T₃ con sus respectivas réplicas a temperatura ambiente (25 – 31 °C) y los tratamientos T₄; T₅ y T₆ junto con sus réplicas a temperaturas de refrigeración (4 – 7 °C).

3.10. EVALUACIÓN SENSORIAL

Para establecer la preferencia sensorial de la longaniza artesanal ahumada con adición de propóleos, los mejores tratamientos en cuestión se sometieron a evaluación mediante una prueba afectiva de preferencia de categorías por ordenamiento, frente a un panel de catadores no entrenados. Para ello se aplicó una ficha que atendió al tipo de prueba antes mencionada (Anexo 7). Una vez obtenidos los datos de la ficha, se analizaron mediante una prueba no paramétrica de Friedman, utilizada para medidas repetidas en la versión no paramétrica, el método consistió en ordenar los datos por filas o bloques, reemplazándolos por su respectivo orden. Al ordenarlos, se debió considerar la existencia de datos idénticos. Para la consecución de la prueba se acondicionó un espacio con los elementos necesarios, en donde se explicó minuciosamente el proceder de la prueba, con la finalidad de obtener criterios coherentes a la práctica.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. MEDIO IDEAL DE CONSERVACIÓN DE LA LONGANIZA ARTESANAL

Mediante el análisis microbiológico (*aerobios mesófilos* UFC/g) y fisicoquímico (pH), se determinó el mejor método de conservación, llegando a establecer el medio por refrigeración como el mejor de los planteados.

Durante los nueve días en los que se llevó a cabo la experimentación, se midió la temperatura promedio por día en los medios de conservación estipulados (ambiente y refrigeración), con la finalidad de obtener datos más precisos que permitieran una mejor interpretación de lo ocurrido en el transcurso de la experimentación (Gráfico 4.1) y además por el rol imprescindible que tiene este parámetro sobre la calidad, microbiológica y fisicoquímica del producto objeto de estudio (longaniza artesanal ahumada con adición de propóleos), al ser un embutido crudo, lo cual contrastado con el tiempo según lo indica Domínguez, Rodríguez y Arias (2009), son los dos factores más importantes en la preservación de las características generales de productos perecederos como las longanizas, que se ubica en la categoría de productos crudos.

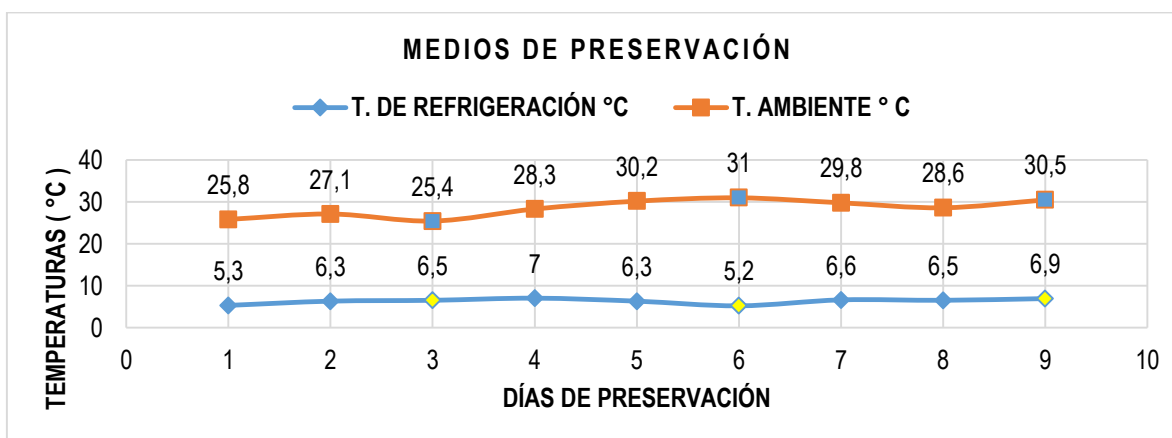


Gráfico 4.1. Registro de temperaturas de los dos ambientes de preservación durante nueve días.

Como se muestra en el gráfico 4.1, los promedios de temperaturas para el medio de conservación al ambiente se dieron entre 25 °C a 31°C mientras que para el medio de refrigeración se presentaron fluctuaciones entre 5°C a 7°C.

Alteraciones de tipo microbiológicas y fisicoquímicas identificadas en los tratamientos preservados a temperaturas ambiente (T_1 , T_2 , T_3), permitieron establecer que el mejor medio de preservación fue el de refrigeración, en vista de que según lo indica Domínguez (2014), la refrigeración es el método más usado para conservar productos cárnicos, debido a que las temperaturas bajas retrasan el crecimiento y la actividad de los microorganismos; de acuerdo a lo detallado en el gráfico 4.1, las fluctuaciones para el mejor medio (refrigeración) se dieron entre 5 a 7 °C , manteniéndose dentro de lo establecido.

La determinante principal que condicionó la calidad general de los tratamientos T_1 (1%), T_2 (1,5%), T_3 (2%), fue la temperatura (ambiente), misma que generó alteraciones microbiológicas dejando sin efecto inhibitorio y preservante a los propóleos al final de la experimentación (9 días); no obstante, es importante mencionar que los propóleos si funcionaron y su efecto se vio influenciado por la relación en función de las UFC/g presentadas; sin embargo, esta reacción se dio hasta el sexto día, debido que, a partir del mismo, la población microbiológica empezó a aumentar (Cuadro 4.1) además, la afirmación del funcionamiento del bioconservante (propóleos) se vio en evidencia debido a los reportes presentados por el testigo.

Cuadro 4.1. Resultados de análisis microbiológicos en los tratamientos en función del tiempo

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS (AEROBIOS MESÓFILOS)				
TRATAMIENTOS	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9	UNIDAD
Temperatura Ambiente				UFC/g
T_1	$1,3 \times 10^7$	$1,2 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$	
T_2	$1,1 \times 10^7$	$1,9 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	
T_3	$1,4 \times 10^6$	$1,1 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	
Temperatura Refrigeración				
T_4	$1,7 \times 10^4$	$1,8 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	
T_5	$1,9 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	
T_6	$1,7 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$	
Testigo	$1,8 \times 10^8$	$1,9 \times 10^{12}$	$1,9 \times 10^{13}$	

Fuente: El Autor

Se pudo observar que las UFC/g de *Aerobios Mesófilos* en los tratamientos T₁, T₂ y T₃ sometidos a temperaturas comprendidas entre 25 °C a 31 °C presentaron mayor concentración de colonias de microorganismos. Este crecimiento se debió a que este tipo de microorganismos según lo indica Guidi *et al.*, (2015), se desarrolla a temperaturas ambientes con un máximo de 37 °C utilizando el oxígeno para su metabolismo, valiéndose de los sustratos del producto y sus diversos nutrientes para su subsistencia y proliferación.

Finalmente, los tratamientos estudiados a temperaturas ambiente se descartaron debido al conteo microbiológico que poseían, mismo que excedía los límites permisibles establecidos por la norma NTE INEN 1338 (2012), que indica límites máximos de $1,0 \times 10^7$ de UFC/g de *aerobios mesófilos*; lo que respecta a los tratamientos T₄ (1%), T₅ (1,5%) y T₆ (2%) preservados a temperaturas de refrigeración (4 – 7) °C se establecieron como los mejores por motivo de que al término de los nueve días de conservación, estos presentaron conteo microbiano (UFC/g de *aerobios mesófilos*) dentro de los parámetros establecidos por la norma antes mencionada, esto debido a que se mantuvo una temperatura de refrigeración estable, misma que no permitió la proliferación de microorganismos que causaran alteraciones, tal y como lo indican Tirado *et al.*, (2009), que un buen control de temperatura es imprescindible para alcanzar la vida útil que permita una adecuada preservación y comercialización del alimento.

Por otra parte, el pH fue un factor fisicoquímico que permitió conocer de mejor forma lo que sucedió en los tratamientos. Así, en el cuadro 4.2, se presentan los cambios de esta variable fisicoquímica durante los días de análisis (3, 6 y 9), evidenciando cambios mucho más notorios en los tratamientos preservados a temperatura ambiente (T₁, T₂ y T₃), lo cual es debido principalmente por patógenos según lo manifiesta Buelvas *et al.*, (2012), quienes indican además que temperaturas inadecuadas de conservación permiten la proliferación de bacterias lácticas que se desarrollan produciendo ácido láctico; el cual, es responsable de la reducción del pH, así mismo, Ayala y Macay (2010), detallan que la presencia excesiva de

aerobios mesófilos está acompañado de un cambio del nivel de acidez en un producto cárnico.

Cuadro 4.2. Análisis fisicoquímico de pH en los tratamientos

ANÁLISIS DE pH				
TRATAMIENTOS	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9	UNIDAD
Temperatura Ambiente				Potencial de Hidrógeno
T ₁	5.24	5.12	4.65	
T ₂	5.45	5.31	5.23	
T ₃	5.51	5.42	5.31	
Temperatura Refrigeración				
T ₄	5.58	5.53	5.46	
T ₅	5.63	5.61	5.57	
T ₆	5.72	5.70	5.69	
TESTIGO	4.57	4.45	4.19	

Fuente: El Autor

Estos cambios de pH provocan alteraciones organolépticas que dan vía para que se produzca presencia de mohos, manchas negras y formación de gas, lo cual se da por organismos que se desarrollan bajo $\text{pH} < 5,2$. Todas estas alteraciones están influenciadas principalmente por la temperatura, a_w , oxígeno, luz y otros factores extrínsecos según lo manifiesta Buelvas *et al.*, (2012). Lo anterior mencionado está fundamentado con lo indicado por Cobos *et al.*, (2014), quienes indican que después de los *aerobios mesófilos*, las bacterias ácido – lácticas son la población microbiana con mayor crecimiento en embutidos, las cuales generan cambios negativos de acidez.

Lo antes manifestado indicó que en los tratamientos preservados a temperatura ambiente se dieron reacciones enzimáticas desfavorables, desencadenando proliferación de patógenos lo que generó cambios fisicoquímicos, siendo insuficiente las concentraciones de propóleos, caso contrario sucedido en los tratamientos estudiados a temperaturas de refrigeración; donde el propóleos actuó eficientemente, corroborando lo antes mencionado con Ayala y Macay (2010), quienes afirman mediante un estudio realizado que este bioconservante es un eficaz antimicrobiano contra bacterias patógenas ya que disminuye el crecimiento de estas.

4.2. PORCENTAJE ÓPTIMO DE PROPÓLEOS

Se utilizó un extracto etanólico de propóleos comercial al 30% (Ver anexo 9), los tratamientos T₁ (1%), T₂ (1,5%) y T₃ (2%) con su respectiva relación probadas a temperaturas ambientales presentaron inestabilidad microbiológica; sin embargo, y como se mencionó anteriormente, estas se dieron a partir del sexto día de preservación al sobrepasar los límites máximos establecidos por la norma NTE INEN 1338:2012. Dichas alteraciones estuvieron en dependencia de la temperatura y las concentraciones de propóleos (extracto etanólico al 30%) así, el T₃ con la relación de propóleos 2% fue el tratamiento con menos UFC/g hasta el sexto día. Lo que respecta a los tratamientos T₄ (1%), T₅ (1,5%) y T₆ (2%) preservados a temperaturas de refrigeración (4 – 7) °C no presentaron incidencias microbiológicas fuera de los parámetros establecidos por la norma mencionada anteriormente al término de los nueve días de experimentación, comprobando un descenso (Cuadro 4.1), observándose que el T₆ con relación de 2% de propóleos fue el que menos UFC/g presentó al final de la experimentación, dejando por sentado que esta fue la mejor relación siempre y cuando sea evaluada bajo refrigeración.

El poder inhibitorio de este bioconservante, según lo indica Padilla (2017), a través de una investigación realizada en salchichas frescas tratadas con propóleos, manifiesta que bajo refrigeración se incrementó la vida útil debido a que la oxidación lipídica del producto fue baja, por el contenido de flavonoides y compuestos fenólicos que retardan la oxidación y además presentan efecto bactericida contra bacterias lipolíticas. De la misma forma lo manifiesta Aquino y Arroyo (2015), quienes indican que los principales responsables de esta propiedad bacteriostática y bactericida del propóleos son los flavonoides, siempre y cuando se mantenga una temperatura de refrigeración estable, misma que no permitirá la proliferación de microorganismos que causen alteraciones. El rol imprescindible de la temperatura según Tirado, Paredes, Velazquez, & Torres (2009), es de suma importancia en vista de que un control de temperatura es esencial para alcanzar la vida útil que permita una adecuada preservación y comercialización de los alimentos.

4.3. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS TRATAMIENTOS

Los resultados obtenidos (Ver anexo 8) fueron sometidos a un análisis estadístico mediante la aplicación de un diseño completamente al azar (DCA) $A \times B + 1$ (testigo comercial). Para comprobar la distribución normal de los datos obtenidos, se procedió a realizar los supuestos del ANOVA (Normalidad y homogeneidad) misma que se realizó mediante el test estadístico de Shapiro Wilk respectivamente, debido a que los datos analizados fueron inferiores a 50. La prueba demostró que los datos no se distribuyeron normalmente en vista de que la significancia fue $< 0,05$ (0,010) (Cuadro 4.3), pasando a analizar los datos mediante pruebas no paramétricas con el test estadístico de Kruskal-Wallis.

Cuadro 4.3. Análisis estadístico

V.R	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
UFC_Log	,870	21	,010

Fuente: El Autor

En la experimentación se probaron dos factores, porcentajes de propóleos (1 %; 1,5 % y 2 %) y temperaturas de conservación (ambiente y refrigeración), en función de las UFC/g de *aerobios mesófilos*. Mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis de muestras independientes, se contrastó el factor A (porcentajes de propóleos) con la variable respuesta (UFC/g *aerobios mesófilos*) demostrando que la distribución entre estas dos variables es la misma entre las categorías de los tratamientos, es decir, su significancia es $> 0,05$ tal y como se lo muestra (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Resumen de prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para el factor A

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de UFC_Log es la misma entre las categorías de Porcentajes_Propóleos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,327	Retener la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Fuente: El autor

Es decir que al poseer una significancia mayor a la establecida se retiene la hipótesis nula dando por hecho, en base al análisis, que no existe diferencia estadística significativa entre el factor A (porcentajes de propóleos) y la variable dependiente (UFC/g *aerobios mesófilos*), acentuando que los porcentajes de propóleos no infirieron sobre el crecimiento microbiológico.

Por otra parte, el factor B (temperaturas de conservación) contrastados con la variable respuesta, mostraron una significancia $< 0,05$ (Cuadro 4.5), por lo tanto, el análisis rechaza la hipótesis nula aceptando la alternativa, indicando diferencia estadística significativa; es decir, que las temperaturas de los medios de conservación si infirieron sobre el crecimiento microbiológico de *aerobios mesófilos*, lo cual indica que existe una mejor temperatura de conservación correspondiente al medio de refrigeración.

Cuadro 4.5. Resumen de prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para el factor B

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de UFC_Log es la misma entre las categorías de Temperaturas_Conservación.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Fuente: El Autor

Los resultados presentados en los tratamientos a temperatura ambiente (T_1 , T_2 , T_3), dieron lugar para establecer que el mejor medio de preservación es el de refrigeración, debido a que se mantuvo dentro del rango permisible por la normativa

vigente NTE INEN 1338:2012, afirmación corroborada por Chavarrias (2014), quien indica que para preservar las características de un producto perecedero se deben empezar a conservar desde temperaturas de refrigeración entre 4 °C a 7 °C en vista de que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos ayudado por la capacidad inhibitoria de los propóleos

Para una mejor comprensión se muestra el diagrama de cajas y bigotes (Figura 4.1) donde se relacionan los distintos medios de conservación, observándose una mayor dispersión de los datos para el medio de conservación a temperatura ambiente, demostrando que las UFC/g, expresado logarítmicamente muestra mayor variabilidad y rango cuantitativo. Por su parte el medio de conservación a temperatura de refrigeración según lo demuestra el diagrama de cajas y bigotes, los datos se distribuyen normalmente sin mostrar mayores variabilidades y manteniéndose en un rango poblacional de UFC/g de *aerobios mesófilos* (Cuadro 4.1), dentro de los parámetros establecidos por la normativa NTE INEN 1338:2012; exponiendo al medio de refrigeración como el más idóneo para inhibir el crecimiento microbiológico.

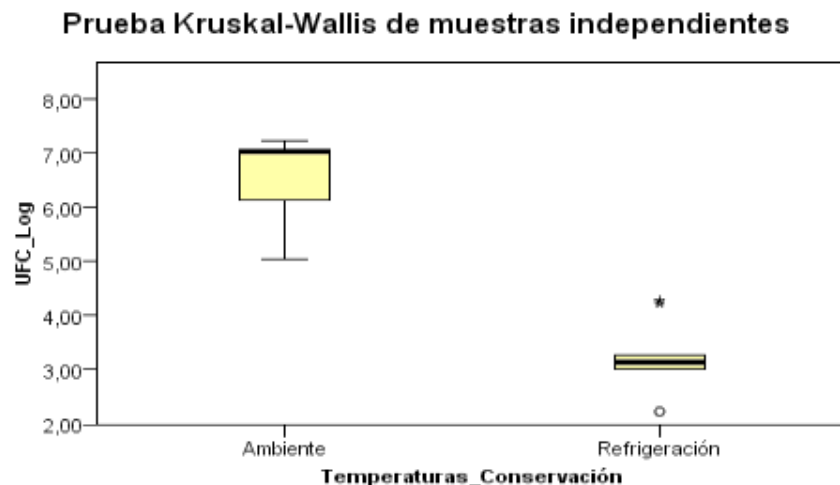


Figura 4.1. Diferencias de UFC/g entre medios de conservación planteadas por diagrama de cajas de Kruskal–Wallis

Otra de las comparaciones planteadas por las pruebas estadísticas fueron el de los tratamientos frente a la variable respuesta, donde la prueba estadística de Kruskal–Wallis, demostró que la distribución de UFC_Log es la misma entre las categorías

de los tratamientos observados (Cuadro 4.6), es decir la significancia es $< 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa demostrándose que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, el testigo y la variable respuesta (UFC/g).

Cuadro 4.6. Resumen de prueba de Kruskal-Wallis para los tratamientos.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de UFC_Log es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,005	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Fuente: El Autor

De acuerdo al diagrama de cajas y bigotes presentado en la Figura 4.2, donde se involucran los tratamientos y el testigo contrastados frente al crecimiento microbiológico. El T₁, T₂ y T₃ muestran un crecimiento microbiológico mayor a los tratamientos restantes donde la capacidad inhibitoria del propóleo se vio influenciada por la temperatura ambiente; mientras que el T₄, T₅ y T₆ presentaron mejor estabilidad y crecimiento poblacional de UFC/g, dejando en evidencia que la temperatura tiene influencia sobre el crecimiento microbiano, así como la relación de propóleo utilizada. En cuanto al testigo evaluado bajo temperaturas ambientales (25 – 31°C), presentó mayor UFC/g en relación a los seis tratamientos, dando por sentado que las relaciones de propóleo si funcionan como agente bioconservante sin embargo presenta mejor estabilidad inhibitoria a temperaturas de refrigeración.

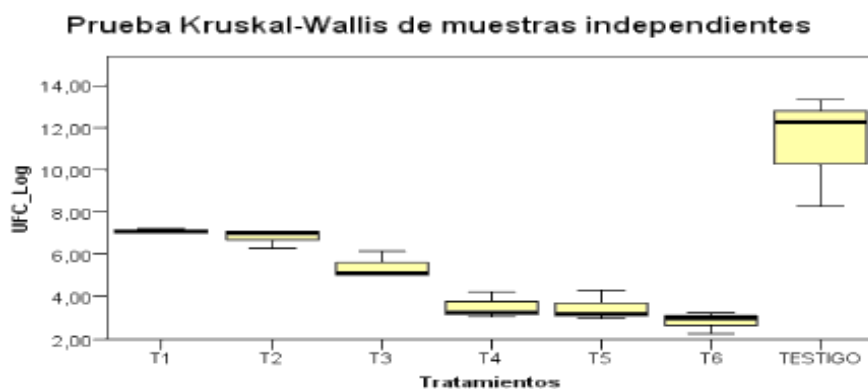


Figura 4.2. Diferencias de UFC/g entre tratamientos y el testigo planteadas por diagrama de cajas de Kruskal-Wallis

Se procedió a analizar los datos mediante la prueba de rango post – hoc, misma que permite determinar que medias difieren, también permite identificar subconjuntos homogéneos de medias que no se diferencian entre sí.

Cuadro 4.7. Prueba estadística de Dunnett

Comparaciones múltiples			
Variable dependiente: UFC_Log			
t de Dunnett (bilateral) a			
(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
T1	TESTIGO	4,13333*	,002
T2	TESTIGO	4,48667*	,001
T3	TESTIGO	5,84000*	,000
T4	TESTIGO	7,76333*	,000
T5	TESTIGO	7,79667*	,000
T6	TESTIGO	8,45333*	,000

Fuente: El Autor

La prueba estadística de Dunnett muestra el contraste de cada tratamiento en estudio con el testigo comercial utilizado en la investigación, evidenciando diferencias que de acuerdo al análisis son significativas, mismo que se puede evidenciar con los datos correspondientes a la significancia para cada una de las comparaciones. Al mostrar resultados significativos, es decir $< 0,05$, se puede comprobar que los niveles de contaminación microbiana con *aerobios mesófilos* en el testigo comercial está muy por encima de todos los tratamientos, dejando una vez más en evidencia que el propóleo si tiene efecto conservador frente a este microorganismo.

4.4. ANÁLISIS SENSORIAL

Los tratamientos T₄, T₅, T₆ fueron aceptados microbiológicamente de acuerdo a la norma NTE INEN 1338:2012, al presentar UFC/g dentro de los rangos establecidos

por lo que se procedió a realizar la prueba sensorial de estos tratamientos junto con un testigo comercial aplicando en primera instancia una ficha sensorial de tipo afectiva (Ver anexo 7); los datos obtenidos una vez aplicada, fueron ordenados en secuencia lógica en Microsoft Excel 2013, donde de acuerdo a lo que atendió el procedimiento planteado, se identificó cuál de los tratamientos fue el más preferido en base a una secuencia jerárquica de cuatro niveles; es decir, la escala 1, obedeció al tratamiento de mayor preferencia, dejando a la escala 4 como el menos preferido. Así, el T₅ fue el de mayor preferencia entre los catadores, seguido del T₄, y el testigo comercial dejando al T₆ como el de menor preferencia.

Se planteó el análisis de datos mediante la prueba no paramétrica de Friedman, misma que mediante el test estadístico de K muestras relacionadas demostró una significancia < 0,05 lo que, en base al análisis, permitió rechazar la hipótesis nula aceptando la alternativa y dejando en manifiesto que existió diferencias entre los tratamientos y el testigo, de acuerdo a la preferencia de los catadores (Cuadro 4.8).

Cuadro 4.8. Resumen de Prueba no paramétrica (Friedman)

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1 Las distribuciones de T4, T5, T6 and TESTIGO son las mismas.	Análisis de dos vías de Friedman de varianza por rangos de muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05

Fuente: El Autor

Con el objetivo de dar mucho más sustento al análisis, se realizó la prueba de estadístico de contraste (Cuadro 4.9) con la finalidad de observar la significancia y el valor Chi-cuadrado correspondiente al F calculado, el cual fue contrastado con los resultados planteados en la tabla de distribución de Chi-cuadrado, mismo que de acuerdo a los grados de libertad arrojados por el análisis (3) con una significancia del 0,05 se realizó la interacción, dando como resultado 7,815.

Cuadro 4.9. Chi-cuadrado

Estadísticos de contraste^a	
N	50
Chi-cuadrado	99,894
gl	3
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Friedman

Fuente: El Autor

Como se puede observar en el estadístico de contraste, el valor T corresponde a 99,894 siendo mayor al de la tabla de distribución de Chi-cuadrado (7,815), lo que dio pauta para rechazar la hipótesis nula concluyendo que existe suficiente evidencia estadística.

Para evidenciar mediante datos cuantitativos se presenta a continuación los rangos promedios obtenidos para los tratamientos y el testigo (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.10. Rangos promedios

Rangos	
	Rango promedio
T4	2,05
T5	1,54
T6	3,85
TESTIGO	2,56

Fuente: El Autor

Como se puede observar en el cuadro 4.10, el T₅ posee el menor promedio de distribución lo que indica que entre los catadores fue el más preferido, dejando al T₆ con el promedio más alto como el menos preferido entre los jueces no entrenados.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los análisis microbiológicos (*aerobios mesófilos* UFC/g) y fisicoquímico pH demostraron que el mejor medio de conservación para la longaniza artesanal ahumada fue el de refrigeración (4°C - 7°C) debido a que el mismo preservó las características del producto dentro de los parámetros establecidos por la Normativa NTE INEN 1338.
- De los porcentajes de propóleos utilizados (1%, 1,5% y 2%) en la longaniza artesanal la relación 2% presentó mejor poder inhibitorio de *aerobios mesófilos* en los dos medios de preservación establecidos, siendo la refrigeración el medio de conservación óptimo en base al tiempo evaluado (9 días).
- Los tratamientos T₄, T₅, T₆ y el testigo comercial se sometieron a una prueba afectiva de preferencias de categorías por ordenamiento, siendo el T₅ (1,5 % propóleos) elegido como el de mayor preferencia por los catadores no entrenados.

5.2. RECOMENDACIONES

- Cuando se trabaje con productos cárnicos perecederos como las longanizas es importante hacerlo bajo condiciones de temperaturas controladas que garanticen la inocuidad del producto final, así como sus características fisicoquímicas.
- Para garantizar la calidad microbiológica del producto final (longanizas) se recomienda la realización de otros tipos de análisis de carácter microbiológico presentados por la normativa NTE INEN 1338:2012; así mismo, aumentar el rango de los días de evaluación expuestos en este documento.

- Difundir dentro de las comunidades que realizan longaniza artesanal ahumada los beneficios de utilizar extracto de propóleos como un bioconservante natural para alargar la vida útil del producto a expender.

BIBLIOGRAFÍAS

- Aquino, W., & Arroyo, N. (2015). "efecto bactericida del extracto hidroalcohólico de propóleos en bacterias gram positiva (*Staphylococcus aureus*) y gram negativa (*Salmonella typhi*) a diferentes concentraciones". Peru. Recuperado el 10 de 08 de 2019, de [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1931/Aquino%20Cola chagua%20-%20Arroyo%20Cajacuri.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1931/Aquino%20Cola%20chagua%20-%20Arroyo%20Cajacuri.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ayala, E., & Macay, C. (2010). Efecto de extractos de propóleo y miel de abeja (*Apis mellifera*) en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa. Honduras. Recuperado el 23 de 10 de 2019, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/497/1/AGI-2010-T007.pdf>
- Bañón, S., Laencina, J., & Garrido, D. (2004). Oxidación del colesterol en carne y derivados. AN. VET, 1(1), 23. Obtenido de <https://revistas.um.es/analesvet/article/download/17731/17101/>
- Barda, N. (2013). Análisis sensorial de los alimentos. Estados Unidos. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_anlisis_sensorial_de_los_alimentos_fruticultura.pdf
- Buelvas, G., Patiño, J., & Restrepo, C. (2012). Efecto de la cadena de frío sobre el crecimiento de bacterias ácido-lácticas, la calidad fisicoquímica y. Revista Lasallista de Investigación, 9(2), 55-64. Obtenido de repository.lasallista.edu.co › Inicio › Vol. 9, Núm. 2 (2012) › Restrepo Flores, CE
- Bustacara, A., & Joya, E. (2007). Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6696/13992016.pdf;jsessionid=671409D2FE2FBB5D3A85DF5AB841573B?sequence=1>
- Camacaro, J., Gomez, J., Jimenez, M., Vega, C., & Manganiello, L. (2018). A liposoluble colorant from Annatto seeds (*Bixa Orellana* L.) as an input for food industry. Revista Ingeniería UC, 292. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/v25n2/art16.pdf>
- Chavarrias, M. (2014). El control de la temperatura en los alimentos. Recuperado el 10 de 07 de 2019, de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2014/09/04/220536.php>
- Chueke, D. (26 de Enero de 2018). Cómo saber si los embutidos que vas a comer están en buen estado. El Nacion. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/2104040-como-saber-si-los-embutidos-que-vas-a-comer-estan-en-buen-estado>
- Cobos, J., Soto, S., Alfaro, R., Aguirre, G., Rodríguez, B., & González, R. (2014). Evaluación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de

- conejo, cordero y cerdo, adicionados con fibra de trigo. *Nacameh*, 8(1), 50-64. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6031413>
- Domínguez, D. (2014). Efecto de la refrigeración y la aplicación de ácido láctico sobre la presencia de *Listeria monocytogenes* en canales bovinas en un centro de beneficio de Lima - Perú. Perú. Recuperado el 10 de 08 de 19, de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3936/Dominguez_md.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Domínguez, M., Rodríguez, C., & Arias, J. (2009). Recomendaciones para la conservación y transporte de alimentos perecederos. recuperado el 10 de 07 de 2019, de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/15514/1/recomendaciones%20para%20la%20conservaci%C3%93n%20y%20transporte%20de%20alimentos%20perecederos.pdf>
- FIA. (2009). Resultados y lecciones en desarrollo de productos a base de propóleos. Chile. Obtenido de https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75563_archivo_01.pdf
- Fornias, V. O., & Díaz, V. C. (1999). Clasificación de productos cárnicos. *Rev Cubana Aliment Nutr*, 13 (1), 63-7. Obtenido de http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99/ali11199.pdf
- Gibran, N., Sumaya, M., Jiménez, E., Balois, R., Medina, R., & Guzmán, J. (2017). Propiedades antimicrobianas y antioxidantes de Jamaica. *Acta agrícola y pecuaria*, 3(3), 63. Obtenido de <http://aap.uaem.mx/index.php/agricolaypecuaria/article/view/250/207>
- Google, E. (2018). Ubicación geográfica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Bolívar, Ecuador.
- Gómez, E., Navas, D., Aponte, G., & Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158 - 163. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>
- Guidi, A., León, W., Fernández, N., & Gottret, J. (2015). Implementación del método alternativo petrifilm para determinar coliformes y bacterias aerobias mesófilas en la industria. *Journal Boliviano De Ciencias*, 11(35), 60. Obtenido de www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/jbc/v11n35/v11n35_a09.pdf
- Gutiérrez, C. (2012). Evaluación del efecto de propoleos como biopreservante en chorizo. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/8695/1/carolinagutierrezcortes.2012.pdf>
- Heredía, N., Aviña, J. E., Soto, L. S., & García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *Nacameh*, 8(1), 21. Obtenido de http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v8s1/Nacameh_v8s1_20-42Heredia-et al.pdf
- Hugas, M. (6 de Agosto de 2001). 3tres3.com. La bioconservación en carne y productos cárnicos. Obtenido de https://www.3tres3.com/articulos/la-bioconservacion-en-carne-y-productos-carnicos_107/

- INEN. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos. Ecuador. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1338.2012.pdf>
- Jimenez, F., & Carballo, J. (1989). Principios básicos de la elaboración de embutidos. Madrid: Rivadeneira. S.A.
- Macías, A., & Yunda, E. (2015). Aplicación de extracto de propóleo como agente conservante en carne de res molida que se expenden en el mercado de sauces iv de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8997/1/BCIEQ-T-0131%20Mac%C3%ADas%20Pico%20Ana%20Mar%C3%ADa%3B%20Yunda%20Guacho%20Esa%C3%BA%20Fernando.pdf>
- Marradi, A. (2013). Método experimental, método de la asociación y otros caminos de la ciencia. PARADIGMAS, 5(1), 11 - 38. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4531572.pdf>
- Martín, B. (2005). Estudio de las comunidades microbianas de embutidos fermentados ligeramente acidificados mediante técnicas moleculares. Estandarizacion, seguridad y mejora tecnológica. Recuperado el 26 de enero de 2019, de file:///C:/Users/usuario/Downloads/long.pdf
- Matovelle, D. (2016). Optimización del uso de la harina de quinua (Chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>
- Mercado, G., Carrillo, L., Wall, A., López, J., & Álvarez, E. (2013). Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. Nutrición Hospitalaria, 28(1). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013000100005&script=sci_arttext&tlng=en
- Mina, H., & Paz, D. (2014). Determinación del tiempo de vida útil de pancetas de cerdo marinadas. Colombia. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/11026/1/CB-0527943.pdf>
- Molina, N., Mercado, M., & Carrascal, A. (2010). Efecto del tiempo y temperatura de cocción en hamburguesas y longanizas inoculada artificialmente. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, 8(1), 14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90315226004>
- Niño, V. (2011). Metodología de la Investigación. Colombia: Ediciones de la U. Obtenido de <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/metodologia%20de%20la%20investigacion%20diseno%20Y%20ejecucion.pdf>
- Noriega, V. (2014). El propóleo, otro recurso terapeutico en la práctica clínica. España. Obtenido de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5580/NoriegaSalmonV.pdf>

- NTC. (2008). Productos cárnicos procesados no enlatados. Obtenido de <https://docplayer.es/33335117-Norma-tecnica-colombiana-1325.html>
- Ojeda, N. (2018). ¿Qué son las características organolépticas de los alimentos? España. Obtenido de <https://www.ceac.es/blog/que-son-las-caracteristicas-organolepticas-de-los-alimentos>
- Padilla, S. (2017). Efecto del extracto etanólico de propóleos (eep) como bioconservante, sobre la durabilidad y características sensoriales de las salchichas frescas tipo bratwurst. Guatemala. Recuperado el 10 de 08 de 2019, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6371/1/tesis%20synthy%20padilla.pdf>
- Palomino, L., Martínez, J., García, C., Gil, J., & Durango, D. (2010). Caracterización Físicoquímica y Actividad Antimicrobiana del Propóleos en el Municipio de La Unión. Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, 63(1). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914617015>
- Paredes, J. (2013). Proyecto de prefactibilidad para la importación de tripas artificiales para la elaboración de embutidos. Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8298/1/53719_1.pdf
- Reyes, P., & Ariza, G. (2008). Sustitucion de la grasa de origen animal por la grasa de origen vegetal en la elaboración de productos cárnicos crudos (Longaniza). Santa Fe de Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15842/T43.08%20R33s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, E. (2013). Tecnología y caracterización de productos cárnicos curados obtenidos a partir de cerdo chato Murciano. España. Obtenido de <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/697/Tesis.pdf?sequence=1>
- Sánchez, A., Torrescano, G., Camou, J., González, N., & Hernández, G. (2008). Petrifilm para determinar coliformes y bacterias aerobias mesófilas en la industria. NACAMEH, 2(2), 125. Obtenido de http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v2n2/Nacameh_v2n2_124SanchezEscalante ycol.pdf
- Suárez, H., & Gutiérrez, C. (2012). Efecto Conservante De Propóleos En Chorizos. VITAE, 19(1), s159. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169823914044>
- Suárez, M., & Rosende, R. (2013). Propiedades del propóleo y su relación con la salud y la practica odontológica. Revista Facultad de Odontología, 6(1), 21. Obtenido de <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/download/1684/1442>
- Talero, C., Hernández, D., & Figueroa, J. (2012). Calidad microbiológica de propóleo crudo y sólidos solubles. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 59(II), 111. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407639231005>

- Tirado, J., Paredes, D., Velazquez, G., & Torres, A. (2005). Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5(1), 73. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72450110>
- Tirado, J., Paredes, D., Velázquez, G., & Torres, J. (2009). Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados microbial. *Cienc. Tecnol. Aliment*, 5(1), 66-76. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358120509487673>
- Tlamachtili, J. (10 de Agosto de 2017). Factores que intervienen en el crecimiento microbiano. Obtenido de <https://oa.ugto.mx/wp-content/uploads/2017/10/oa-rg-0001345.pdf>
- Torres, M., Hidalgo, V., López, A., & Olea, M. (2011). Prevalencia de Salmonella y Staphylococcus aureus en chorizo y longaniza. *NACAMEH*, 5(1), S98. Obtenido de http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v5s1/Nacameh-v5s1_096-107TorresVitela-et al.pdf
- Torres., E. (2015). Formulación y desarrollo de productos cárnicos a base de cuy (cavia porcellus), para una linea gourmet. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4172/1/UDLA-EC-TIAG-2015-08%28S%29.pdf>
- Valenzuela, C., & Pérez, P. (2016). Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(2), 188. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46946547012>
- Vargas, R., Torrescano, G., & Sánchez, A. (2013). El propóleos: conservador potencial para la industria alimentaria. *Interciencia*, 38(10), 705-707. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33929482003>
- Venegas, O., & Pérez, D. (2018). Determinación de rancidez en la carne. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 19(1). Obtenido de <http://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/download/441/410>

ANEXOS

Anexo 1



Mezcla de la pasta base para la elaboración de las longanizas con adición de propóleos

Anexo 2



Embutición de cada uno de los tratamientos

Anexo 3



Análisis microbiológicos de cada uno de los tratamientos y el testigo comercial

Anexo 4



Análisis de pH a cada uno de los tratamientos y al testigo comercial

Anexo 5



Análisis de humedad a cada uno de los tratamientos y al testigo comercial

Anexo 6



Conteo de placas de aerobios mesófilos

Anexo 7**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

Se le solicita de favor enjuague su boca con agua antes de empezar. Frente a usted se presentan cuatro muestras codificadas de una longaniza artesanal ahumada con adicción de propóleos. Es necesario que usted pruebe cada uno de estas muestras independientemente del orden y emita su criterio de preferencia (la muestra de más agrado) y coloque el código de la muestra más preferida de acuerdo a la escala presentada.

Si tiene alguna pregunta, no dude en hacerla.

MAYOR PREFERENCIA	1	_____
↓	2	_____
	3	_____
	4	_____
	MENOR PREFERENCIA	

Gracias totales por su participación.

Ficha sensorial de tipo afectiva

Anexo 8

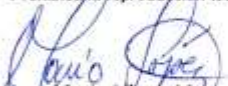


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Vélez Mendoza María Lourdes	Nº de análisis:	7
DIRECCIÓN:	CALCETA		
TELEFONO:	09844221627	Fecha de recibido:	28/05/2019
NOMBRE DE LA MUESTRA:	LONGANIZA ARTESANAL CON INCORPORACIÓN DE PROPÓLEOS	Fecha de análisis:	28/05/2019
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de reporte:	06/06/2019
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	28/05/2019
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,3x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
T2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,1x10 ⁷	
T3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,4x10 ⁶	
T4	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,7x10 ⁴	
T5	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,9x10 ⁴	
T6	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,7x10 ³	
Testigo	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,8x10 ⁸	

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telef: 593 05 686103

Análisis microbiológico del día tres para todos los tratamientos y el testigo comercial

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
CALCETA - ECUADOR

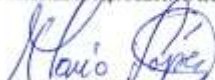


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Vélez Mendoza María Lourdes	Nº de análisis:	7
DIRECCIÓN:	CALCETA		
TELEFONO:	09844221627	Fecha de recibido:	30/05/2019
NOMBRE DE LA MUESTRA:	LONGANIZA ARTESANAL CON INCORPORACIÓN DE PROPÓLEOS	Fecha de análisis:	30/05/2019
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de reporte:	06/06/2019
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	30/05/2019
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,2x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
T2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,9x10 ⁶	
T3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,1x10 ⁵	
T4	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,8x10 ³	
T5	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,4x10 ³	
T6	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,0x10 ³	
Testigo	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,9x10 ²	

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telef: 593 05 686103

Análisis microbiológico del día seis para todos los tratamientos y el testigo comercial

REPÚBLICA DEL ECUADOR



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Ley 2006 – 49 Suplemento R.O. 298 – 23 – 06 – 2006
 CALCETA – ECUADOR



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Vélez Mendoza María Lourdes	Nº de análisis:	7
DIRECCIÓN:	CALCETA		
TELEFONO:	09844221627	Fecha de recibido:	03/06/2019
NOMBRE DE LA MUESTRA:	LONGANIZA ARTESANAL CON INCORPORACIÓN DE PROPÓLEOS	Fecha de análisis:	03/06/2019
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de reporte:	06/06/2019
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	03/06/2019
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigador

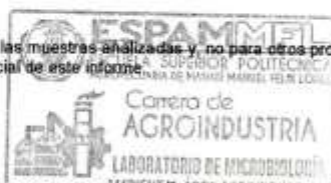
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,7x10 ⁷	NTE INEN 1529-5
T2	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,1x10 ⁷	
T3	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,3x10 ⁵	
T4	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,1x10 ³	
T5	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,0x10 ³	
T6	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,7x10 ²	
Testigo	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC /g	1,9x10 ¹³	

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia. Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vera.

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIA



OFICINAS CENTRALES:
 10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
 Telef: 593 05 685158 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
 Sitio El Limón
 Telef: 593 05 686103

Análisis microbiológico del día nueve para todos los tratamientos y el testigo comercial

Anexo 9

90835-EXT. PROPOLIS ETANÓLICO Ficha Técnica

Fecha de revisión: 12/04/2019

Página 1 de 2

Versión: 02



1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO.

1.1 Identificación de la sustancia o el preparado.

Nombre: Ext. Propolis etanólico

Código granel: 90835

Código interno: 401338

1.2 Sinónimos.

Sin datos disponibles.

2. DESCRIPCIÓN

Aspecto: líquido ligeramente opalescente

Color: marrón oscuro

Olor: característico

Parte de la planta usada: resina

Método obtención: obtenido a partir de propóleos crudos deparafinados y despollinizados.

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES.

Extracto de propóleo al 30% en alcohol extra-neutro.

4. DATOS FÍSICO-QUÍMICOS.

Grado etanólico: 96 – 98 % v/v

Solvente de extracción: etanol

Solubilidad: soluble en agua o etanol

Ratio E/D: 2/1

Riqueza: min 0,5 % p/p Densidad:

1,040 – 1,070 % v/v pH (sol.

1:10): 3,0 – 5,0

Metales pesados (met. C, Ph. Eur.): < 20 ppm

Plomo (Pb): ≤ 3 ppm

Cadmio (Cd): ≤ 1 ppm

Mercurio (Hg): ≤ 0,1 ppm

Pesticidas (Ph. Eur.): conforme

Aflatoxina B1: < 2 ppb

Aflatoxinas totales (B1, B2, G1, G2): < 4 ppb

Punto de inflamabilidad: 99 °C

Punto de ebullición: aprox. 188 °C

Cloranfenicol: ausente (Decisión de la Comisión 30/01/2001; Dir. CEE 2377/90; Dir. CEE 2701/94)

5. PROPIEDADES/USOS.

Conservante natural.

Antiinflamatorio.

Antibacterial

Antiséptico.

Fungicida.

6. DOSIFICACIÓN.

Según el caso tratado.

90835-EXT. PROPOLIS ETANÓLICO

Ficha Técnica

Fecha de revisión: 12/04/2019

Página 2 de 2

Versión: 02



7. OBTENCION.

Extracción mediante trampas propólicas aplicadas en colmenas de Apis Mellífera.

Maceración.

Decantación.

Doble filtrado.

8. OBSERVACIONES.

Especificaciones microbiológicas (Ph. Ed. uso externo)

Bacterias: ≤ 1000 ufc/g

Levaduras y mohos: ≤ 100 ufc/g

Pseudomonas aeruginosa: ausente en 1 g

Estafilococos aureus: ausente en 1 g

Almacenamiento

Almacenar en sitio fresco al abrigo de la luz dentro de envases con filtros U.V llenos y cerrados, en lugares secos y ventilados.

Firma

Turrone e Miele