



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**EFFECTO BIOCONSERVADOR DEL ACEITE ESENCIAL DE
ORÉGANO (*Origanum Vulgare L.*) APLICADO EN FILETES DE
POLLO ALMACENADO A DIFERENTES TEMPERATURAS**

AUTORES:

**JULIÁN ALBERTO PALACIOS VALENCIA
CLAUDIA RENATA VÉLEZ ALCÍVAR**

TUTOR:

ING. NELSON E. MENDOZA GANCHOZO, Mg.

CALCETA, AGOSTO 2017

DERECHOS DE AUTORÍA

Julián Alberto Palacios Valencia y Claudia Renata Vélez Alcívar, declaran bajo el juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos 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.

.....
JULIÁN A. PALACIOS VALENCIA

.....
CLAUDIA R. VÉLEZ ALCIVAR

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Ing. Nelson Enrique Mendoza Ganchozo certifica haber tutelado la tesis **EFFECTO BIOCONSERVADOR DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum Vulgare L.*) APLICADO EN FILETES DE POLLO ALMACENADO A DIFERENTES TEMPERATURA** que ha sido desarrollada por Julián Alberto Palacios Valencia y Claudia Renata Vélez Alcívar, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. NELSON E. MENDOZA GANCHOZO, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis, **EFFECTO BIOCONSERVADOR DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum Vulgare L.*) APLICADO EN FILETES DE POLLO ALMACENADO A DIFERENTES TEMPERATURA**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Julián Alberto Palacios Valencia y Claudia Renata Vélez Alcívar, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
Ing. Ricardo R. Montesdeoca Párraga Mg.
MIEMBRO

.....
Ing. Edith M. Moreira Chica Mg.
MIEMBRO

.....
Dr. Ely F. Sacón Vera.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios quien cada día nos da la sabiduría y la vida para seguir adelante en cada paso de nuestro diario vivir.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A mis padres y hermanos (as) quienes han sido un pilar fundamental para que sea una profesional capaz e íntegra.

A mis familiares y amigos que me brindaron su apoyo moral para poder alcanzar mis metas propuestas.

A la Ing. Katherine Loor por ser nuestra guía de tesis.

Mi eterna gratitud al Ing. Lenin Zambrano, al Lic. Ramón Moreira por brindarme sus valiosos conocimientos durante mi formación académica superior

A Ing. Roy Barre y al Ing. Nelson Mendoza por tutelar de la mejor manera esta investigación.

A la Ing. Rosanna Plaza por inmensa preocupación en mi educación superior.

A cada uno de los miembros del tribunal de tesis por la paciencia y ayuda brindada.

A mis tías paternas que me han estado apoyando en este proceso de ejecución.

A todos los catedráticos que me impartieron sus conocimientos para seguir adelante y lograr así aquellas nuestras expectativas formando profesionales íntegros.

.....

Claudia R. Vélez Alcívar

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios quien cada día nos da la sabiduría y la vida para seguir adelante en cada paso de nuestro diario vivir.

A mis padres y hermanos (as) quienes diariamente se esfuerzan proporcionar su apoyo moral y económicamente para sacar a sus hijos adelante, para que sea un profesional capaz e íntegro.

A los familiares y amigos que nos aconsejan para ser alguien en la vida brindándonos su apoyo moral para que continuemos con los estudios.

A Ing. Katherine Loor por ser parte de nuestra guía de tesis.

A Ing. Lenin Zambrano por su disponibilidad ante cualquier pregunta hecha.

A Ing. Roy Barre y al Ing. Nelson Mendoza por tutelar de la mejor manera esta investigación.

A Lic. Ramón Moreira por brindar siempre su ayuda.

A cada uno de los miembros del tribunal de tesis por la paciencia y ayuda brindada.

A todos los catedráticos que me impartieron sus conocimientos para seguir adelante y lograr así aquello nuestras expectativas formando profesionales íntegros

.....
Palacios Valencia Julián A

DEDICATORIA

A Dios por permitir cumplir nuestras metas planteadas.

A mi madre, por su amor, ejemplo de conducta, sacrificio personal y apoyo incondicional que me ha brindado siempre ya que es la persona más importante de mi vida quien con su esfuerzo, amor y perseverancia supo sacarme adelante para llegar a ser una persona de bien, inculcando en mí el respeto y el valor de la vida.

.....
Claudia R. Vélez Alcívar

DEDICATORIA

A Dios por permitir cumplir nuestras metas planteadas.

A mis padres, por su amor, ejemplo de conducta, sacrificio personal y apoyo incondicional que me han brindado siempre ya que son personas muy importantes en nuestra vida quienes con su esfuerzo, amor y perseverancia supieron sacarnos adelante para llegar a ser una persona de bien, inculcando en mí el respeto y el valor de la vida.

A mis abuelos por impartirme sus sabios consejos y son un pilar fundamental y un ejemplo a seguir en mi vida inculcando siempre los buenos valores para ser una mejor persona.

.....
Palacios Valencia Julián

CONTENIDO

DERECHOS DE AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	IV
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
CONTENIDO.....	IX
CONTENIDO DE CUADROS.....	X
CONTENIDO DE FIGURAS	X
Palabras clave: Bioconservador, microbiológica, aceite esencial.	XI
ABSTRACT.....	XII
Key words:.....	XII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA.....	4
2.2. CONSERVANTES NATURALES.....	4
2.3. ACEITES ESENCIALES.....	5
2.3.1. ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO.....	6
2.4. CARNE DE POLLO	7
2.4.1. CONTAMINACIÓN DE LA CARNE DE POLLO	8
2.4.2. PRINCIPALES PATÓGENOS EN POLLOS.....	8
2.4.3. CONSERVACIÓN DE LA CARNE DE POLLO	8
2.5. VELOCIDAD DE DIFUSIÓN DE LOS SÓLIDOS EN EL AGUA	10
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	11
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	11
3.2. FACTOR Y BLOQUES EN ESTUDIO	11
3.3. TRATAMIENTOS.....	11
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	12

3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	12
3.6.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE FILETE DE POLLO APLICANDO UN BIOCONSERVADOR.....	14
3.7. VARIABLES A MEDIR Y METODOS DE EVALUACIÓN.....	15
3.8. TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	15
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4.1. VARIABLES MICROBIOLÓGICAS	16
4.3. COLORIMETRIA.....	19
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS.....	29

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 3. 1. Cuadro de tratamientos.	11
Cuadro 3. 2. Cuadro de ANOVA.....	12
Cuadro 4. 1. Resultados de los análisis microbiológicos en filetes de pollo... ..	17

CONTENIDO DE FIGURAS

Gráfico 4. 1. Resultados de la variable olor.	18
Gráfico 4. 2. Resultados de la variable sabor.	19
Figura 3. 1. Proceso de Elaboración de filetes de pollo adicionándole aceite esencial de orégano y empacado al vacío.	13

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto bioconservador del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L.), aplicado en filetes de pollo almacenado a diferentes temperaturas para lo cual se empleó un diseño completamente al azar (Axbloque) lo cual ayudaría a validar la hipótesis de la investigación. Se evaluaron las variables microbiológicas (*Staphylococcus aureus*, Aerobios mesófilos, *Escherichia coli*) organolépticas (olor y sabor) y la variable colorimetría (luminosidad, croma y tono) con el método CIELAB mediante espectrofotómetro. Los resultados demostraron que los tratamientos (con concentración de aceite esencial de orégano: T1= 0,2 %; T2= 0,6% y T3= 1%) en la variable microbiológica no presentaron mayor grado de contaminación denotando ausencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*; y presencia de aerobios mesófilos; los valores se mantienen en los rangos que establece la norma INEN1338 para aspectos microbiológicos en carne cruda; en la variable organoléptica el tratamiento 3 (T3 con concentración de 1%) fue el que expresó mejores resultados en los parámetros de olor y sabor para lo cual se empleó un panel sensorial de 50 jueces no entrenados; el atributo color demostró mediante un análisis colorimétrico que no hay mayor diferencia de color dentro de las tres variables evaluadas.

Palabras clave: Bioconservador, microbiológica, aceite esencial.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the bioconservative effect of the essential oil of oregano (*Origanum vulgare* L.), applied to chicken fillets stored at different temperatures, for which a completely randomized design (Axblock) was used to help validate the Research hypothesis. The microbiological (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) organoleptic (smell and taste) and colorimetry variables (luminosity, chroma and tone) were evaluated using the CIELAB method using a spectrophotometer. The results showed that the treatments (with concentration of essential oil of oregano: T1 = 0,2%, T2 = 0,6% and T3 = 1%) in the microbiological variable did not present a higher degree of contamination denoting absence of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*; And presence of mesophilic aerobes; The values are maintained in the ranges established by the INEN1338 standard for microbiological aspects in raw meat; In the organoleptic variable treatment 3 (T3 with concentration of 1%) was the one that expressed better results in the parameters of smell and flavor for which a sensory panel of 50 untrained judges was used; The color attribute demonstrated by means of a colorimetric analysis that there is no greater color difference within the three evaluated variables.

Key words: Bioconservative, microbiological, essential oil.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La carne de pollo es un producto alimenticio muy popular en todo el mundo (Chouliara *et al.*, 2007; Bianchi *et al.*, 2009) citado por Gómez *et al.*, suele ser una de las más recomendadas por médicos y nutricionistas para el consumo, debido a que es fuente de proteínas (fundamentales para el funcionamiento de todas las células del organismo), es baja en grasas (desde un 3% en una pechuga magra sin piel) y que aporta ácido fólico (esencial en el embarazo, la lactancia y la adolescencia), zinc (encargado de reponer tejidos dañados o desgastados), hierro y vitamina B12 (importantes en la prevención de la anemia) (Cormillot, 2015). Lo que le ha dado la fama de ser un alimento sano y/o apto para la alimentación de todo tipo de público (incluyendo los grupos etarios más susceptibles, como ancianos y niños) (Revista agronomía y forestal UC, 2005).

La carne de pollo cruda o poco cocinada puede contener patógenos, como salmonella o campylobacter, que deben prevenirse con medidas. Los microorganismos patógenos contenidos en ésta carne cruda pueden multiplicarse de forma fácil a temperaturas que oscilan entre 4°C y 60°C. La mayoría de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos son el resultado de la contaminación de los manipuladores de alimentos, también en el ámbito doméstico. La manipulación higiénica correcta y una adecuada cocción y refrigeración previene estas enfermedades (Chavarria, 2011)

La necesidad de los consumidores por alimentos exentos de carga microbiana y con menor cantidad de aditivos sintéticos ha incrementado la demanda de productos naturales, tales como aquellos que aumentan la vida de anaquel inhibiendo el crecimiento de bacterias, mohos o levaduras. De acuerdo a lo que manifiesta Chavarrías (2011), el uso de un 75% de antimicrobianos químicos y un 25% de extractos de plantas naturales actúa como un importante agente conservador. La opción química, por tanto, se podría sustituir de forma parcial por extractos de plantas naturales.

Se han descubierto propiedades en especies de origen vegetal que

contrarrestan la descomposición debida a la actividad microbiana y oxidativa (Ceron *et al.*, 2014). Actualmente se sabe que los aceites esenciales derivados de plantas y especias tienen efectos antimicrobianos y se ha demostrado que su efecto reside sobre levaduras, mohos y bacterias, con la ventaja de que su extracción, en algunos casos, no daña al medio ambiente (Reyes *et al.*, 2014). El aceite de orégano es uno de los más potentes y efectivos antimicrobianos naturales. Elimina bacterias, hongos, parásitos y virus con tan solo unas pocas gotas. Además, no ocasiona efectos secundarios ni potencia mutaciones que dan lugar a cepas patológicas resistentes, como ocurre con los conservantes sintéticos (Mera, 2015). El orégano y sus derivados han sido estudiados por sus efectos antimicrobianos; en particular, esta efectividad se atribuye a dos compuestos presentes en su aceite esencial, carvacol y timol, los cuales inhiben a los microorganismos patógenos (Paredes, *et al.*, 2007).

La vida útil comercial, o fecha de caducidad del producto, es una de las principales limitaciones que tienen los cárnicos de pollo. Esto es así, dado que el final de la vida útil es una consecuencia directa del crecimiento microbiano y/o la oxidación lipídica de las grasas: debido a una baja estabilidad oxidativa de la parte grasa, en este caso, aunque los microorganismos no estén en límites excesivos, el producto también termina su vida comercial útil debido a la oxidación de la parte grasa (Moreno, R s.f).

Con lo antes mencionado, se plantea la siguiente interrogante:

¿El aceite esencial de orégano tendrá un efecto bioconservador orgánico por el cual se lo pueda emplear en la industria cárnica avícola?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El reconocido principio aromático y de sabor de extractos vegetales de diferentes tipos de plantas han motivado el uso de varios de ellos como agentes saborizantes o sazonadores de alimentos y bebidas. Sin embargo son pocos los alimentos que a nivel comercial contienen aceites esenciales como bioconservadores.

Los productos de carne avícola se han venido consumiendo desde la creación.

Por ello, la necesidad de conservación de sus características sensoriales es un factor determinante para la viabilidad comercial de estos alimentos, exigiendo el desarrollo de nuevas metodologías e ingredientes.

La norma INEN 2074, (2012), ostenta que el uso de aditivos alimenticios está justificado únicamente si ello ofrece alguna ventaja, no presenta riesgos apreciables para la salud de los consumidores, no induce a error a éstos, y cumple una o más de las funciones tecnológicas establecidas por el Codex. Con esto se encuentra una oportunidad comercial de darle un valor agregado a la planta silvestre como lo es el orégano.

La conservación de los productos alimenticios es propicia debido a que alarga la vida útil del producto y disminuye las grandes pérdidas por su deterioro. Los investigadores ayudaran a contribuir el desarrollo social, tecnológico e industrial en la alimentación humana en lo que es aplicar un bioconservador que actué como agente antimicrobiano para la carne de pollo.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto bioconservador del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) aplicado en filetes de pollo almacenado a diferentes temperaturas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el crecimiento microbiológico de cada uno de los tratamientos.
- Establecer por medio de una prueba de análisis sensorial la aceptabilidad del producto.
- Evaluar mediante análisis colorimétricos al mejor tratamiento para comprobación de la variación del color del filete de pollo

1.4. HIPÓTESIS

H₁: al menos uno de los tratamientos tendrá efecto bioconservador aplicado en filetes de pollo almacenado a diferentes temperaturas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA

Un antimicrobiano es un agente que interrumpe una función microbiana presentando a la vez una toxicidad selectiva. Estos agentes (antibióticos) son producidos por microorganismos, tienen diferentes espectros de inhibición, muchos son efectivos solo contra una variedad limitada de patógenos mientras otros son de amplio espectro, es decir atacan diferentes clases de patógenos (López *et al.*, 2015).

Por lo tanto un interés creciente en la búsqueda de agentes antimicrobianos naturales para su aplicación en productos alimenticios para evitar o inhibir el crecimiento microbiano y extender su vida útil. Tienen mayor efecto de inhibición contra las bacterias Gram-positivas que las bacterias Gram-negativas. La actividad contra ambos tipos de bacterias puede ser indicativo de la presencia de compuestos antibióticos de amplio espectro o toxinas metabólicas simplemente generales (Hayek *et al.*, 2013).

Es por ello la importancia de la utilización de conservantes para la inactivación microbiana en los alimentos.

2.2. CONSERVANTES NATURALES

Las hierbas y las especias han sido empleadas durante siglos para aumentar la vida útil de los alimentos. Diversos han sido los estudios tendentes a demostrar la actividad antimicrobiana de este tipo de sustancias. Entre ellas se ha descrito su poder antioxidante, especialmente del tomillo, el orégano y el ajo, plantas empleadas corrientemente para el especiado de alimentos en la cuenca mediterránea, y que constituyen una parte importante de la tradición culinaria en nuestro país (Rodriguez , 2009).

Además de contribuir al flavor de los alimentos en cuya formulación intervienen, algunas de sus estructuras químicas tienen un efecto inhibitor frente a muchos microorganismos, sobre todo frente a bacterias Gram-positivas, mucho más sensibles que la Gram-negativa. En este sentido, destacan por su potente

actividad las especias canela, clavo de olor y mostaza, sobre la débil actuación de pimienta y jengibre; a nivel medio se sitúan laurel, cilantro, comino, orégano, romero y tomillo (Bello, 2000).

Hierbas y especias son sinónimo de tradición que se mantiene viva desde tiempos inmemoriales en la cultura culinaria de prácticamente todo el mundo. Básicamente, por el aroma y sabor que confieren a los platos, cocinados o no, además de una potente acción conservadora para muchas de ellas y un valor nutricional muy apreciado. A todas estas características, en los últimos tiempos se ha sumado un poder antioxidante que ha incrementado positivamente el nivel de apreciación del consumidor (Rodríguez , 2009).

Las sustancias químicas contenidas en las especias, o en sus aceites esenciales tienen una actividad multifuncional no limitada a su acción conservadora (Bello, 2000)

2.3. ACEITES ESENCIALES

Los aceites esenciales son líquidos volátiles, en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter y aceites vegetales y minerales. Por lo general, no son oleosos al tacto. En un aceite esencial pueden encontrarse hidrocarburos alicíclicos y aromáticos, así como sus derivados oxigenados, por ejemplo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, sustancias azufradas y nitrogenadas. Los compuestos más frecuentes derivan biológicamente del ácido malónico y se les cataloga como terpenos, siendo los más abundantes los monoterpenos (C10) y los sesquiterpenos (C15). Son ingredientes básicos en la industria de los perfumes y se utilizan en jabones, desinfectantes y productos similares (Rueda, *et al.*, 2007).

Dada las características volátiles de los compuestos fenólicos de los aceites esenciales, su aplicación en alimentos puede ser directa por fumigación (Soriano, 2007).

Normalmente son líquidos a temperatura ambiente, y por su volatilidad, son extraíbles por destilación en corriente de vapor de agua, aunque existen otros métodos. En general son los responsables del olor de las plantas que dan el

aroma característico a algunas flores, árboles, frutos semillas, corteza de los vegetales y a ciertos extractos de origen animal (Bruneton, 2001).

2.3.1. ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO

Orégano (*Origanum vulgare L.*) es una planta perenne, perteneciente a la familia Lamiaceae. Originario de la región del Mediterráneo, también cultivado en Europa, Asia y Taiwán y en América del Sur. Su principal productor es Chile, pero también es producido en Bolivia, Perú, y en menor escala, en Argentina y Uruguay. El orégano presenta como componente principal un aceite esencial, con más de 34 compuestos activos, de los cuales los fenoles como carvacrol, timol, α -terpeno y p-cimeno pueden alcanzar entre 80,2 y 98 % de la composición del aceite (Bastos *et al.*, 2011). Según la teoría de Chávez *et al.*, (2008) El orégano (*Origanum vulgare*) posee propiedades antioxidantes, anti fúngicas, antiespasmódicas, antisépticas, y sobre todo se caracteriza por la potente acción de sus principios activos carvacrol y timol que le otorgan a esta planta un gran poder antibacteriano frente a microorganismos gran-positivos y gran-negativos también Miraalles, (2011) revela que una de las especias que tiene efecto antimicrobiano es el orégano, por ese motivo inhibe el crecimiento de numerosas bacterias patógenas en alimentos.

Existen muchos estudios sobre la actividad antimicrobiana de los extractos de diferentes tipos de orégano, que son indicados como bactericidas e insecticidas, los cuales presentan actividad antimicrobiana comparable, o incluso mayor, que los compuestos típicamente utilizados para estos propósitos. (Bastos *et al.*, 2011).

En específico, los estudios demuestran que carvacrol y timol tienen varios sitios de acción dentro de las células y dependiendo de las concentraciones utilizadas pueden causar la inhibición o inactivación de los microorganismos, los blancos o puntos de ataque de estos agentes antimicrobianos dentro de las células incluyen la pared y membrana, celular enzimas metabólicas síntesis de proteínas y sistema genético (Eklund, 1989 citado por García y Palou, 2008).

2.4. CARNE DE POLLO

El Codex Alimentarius define la carne como “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin”. La carne se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos (FAO, 2015).

La carne de pollo es un producto muy alterable por lo que se debe manejar con especial cuidado en todas las operaciones de procesado. La alteración se inicia pronto después de la sangría, como resultado de acciones microbianas, químicas y físicas. Si no se frenan inmediatamente estas acciones se convertirán la carne en un producto no apto para el consumo humano, es necesario minimizar su deterioro para prolongar el tiempo de vida útil de la carne.

El no aplicar las medidas de control de calidad, durante cualquier operación de procesado, aumenta generalmente la velocidad y la extensión de los cambios alternativos que llevan al deterioro y finalmente a la putrefacción de la carne.

Este tipo de carne tiene diversas propiedades organolépticas y nutricionales para el consumidor Arenas *et al.*, (2010). De la misma manera INAC, (sf). Menciona que la carne de pollo es rica en proteínas, de buena calidad pues contienen aminoácidos esenciales para la formación de todos los tejidos del cuerpo

La carne de pollo es un producto muy alterable por lo que se debe manejar con especial cuidado en todas las operaciones de procesado. La alteración se inicia pronto después de la sangría, como resultado de acciones microbianas, químicas y físicas. Si no se frenan inmediatamente estas acciones se convertirán la carne en un producto no apto para el consumo humano, es necesario minimizar su deterioro para prolongar el tiempo de vida útil de la carne.

El no aplicar las medidas de control de calidad, durante cualquier operación de procesado, aumenta generalmente la velocidad y la extensión de los cambios alternativos que llevan al deterioro y finalmente a la putrefacción de la carne.

2.4.1. CONTAMINACIÓN DE LA CARNE DE POLLO

Los microorganismos patógenos en la carne de pollo cruda pueden multiplicarse de forma fácil a temperaturas que oscilan entre 4°C y 60°C. La mayoría de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos son el resultado de la contaminación de los manipuladores de alimentos, también en el ámbito doméstico. La manipulación higiénica correcta y una adecuada cocción y refrigeración previene estas enfermedades. Por tanto, la carne cruda tiene que tratarse con cautela para evitar problemas de contaminación, como la cruzada. Los patógenos pueden transmitirse a través de los jugos de las aves crudas si entran en contacto con otros alimentos. La carne de ave cruda puede contener bacterias como salmonella y otros agentes patógenos. Para evitar enfermedades de origen alimentario, es necesario limitar la capacidad de las bacterias para multiplicarse o eliminarlas por completo. (Chavarrias, 2011).

2.4.2. PRINCIPALES PATÓGENOS EN POLLOS

Los tipos de microorganismos que pueden causar enfermedad en los consumidores se dividen en: virus, bacterias, hongos y parásitos, de los cuales las bacterias son responsables de más del 90% de los casos confirmados de ETA's. Las 5 bacterias asociadas a ETA's, más frecuentes son: *Campylobacter* spp., *Salmonella* (no tifoidea), *Escherichia coli* O157: H7, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* (Castañeda *et al.*, 2013).

2.4.3. CONSERVACIÓN DE LA CARNE DE POLLO

Los métodos de conservación de canales de pollo tienen el objetivo de alargar su vida útil, conservando sus características organolépticas intactas e inhibiendo el crecimiento bacteriano, permitiendo mantener los alimentos inocuos. (Castañeda *et al.*, 2013). Durante el almacenamiento de la carne también se pueden producir cambios que alteren las características sensoriales

de la misma, por lo tanto su estudio es fundamental en la conservación de estos alimentos a bajas temperaturas (Renerre, 1990).

El color, la apariencia y la textura de los filetes de pechuga de pollo son importantes atributos que determinan la aceptación del consumidor. Estudios realizados por Lee *et al.* (2008) mostraron que filetes de pechuga de pollo, envasados individualmente, luego congelados en túnel a $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ y almacenados durante largos periodos a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, tienden a ser más oscuros, más rojos y menos amarillos que aquellos que no fueron congelados. Además, Teira *et al.* (2004) observaron una importante correlación entre el pH y el color rojo (coordenada a^*) en filetes de pollo sometidos a congelación. Por otra parte, Galobart y Morán (2004) encontraron ligeras variaciones de luminosidad (L^*) en carne de pechugas de pollo procedente de lotes con baja o alta luminosidad después de la congelación y descongelación, en comparación con mediciones realizadas 48 horas post mortem en filetes refrigerados. Respecto de la textura, trabajos realizados por Yoon (2002) muestran que no se modificó significativamente la terneza en filetes de pechuga de pollo almacenados durante 10 meses a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Industrialmente, suele ser práctica habitual el aplicar soluciones de marinado a este tipo de productos. Este proceso se emplea para incrementar los rendimientos, mejorar la textura, potenciar el sabor y prolongar la vida útil del producto (Alvarado y McKee, 2007).

Las soluciones de marinado que contienen sal y tripolifosfato sódico, son las más comúnmente utilizadas (Lyon *et al.*, 2005). Dichas soluciones se pueden aplicar a la carne a través de inmersión, inyección o masaje, según el tipo de producto cárnico (Smith y Young, 2007). El marinado por inyección multiaguja permite la dosificación de una cantidad exacta de solución, mediante sondas que penetran el músculo, además de garantizar productos homogéneos en cortos tiempos de procesamiento (Xargayó *et al.*, 2001).

La temperatura de almacenamiento de la carne de ave determina en gran medida su tiempo de conservación (Mountey y Parkhurst, 2001). En Ecuador, la carne de pollo que se destina al mercado local generalmente se comercializa a temperaturas de refrigeración, mientras que para mercados de exportación

las temperaturas de congelación son fundamentales, debido a que se trata de un producto altamente perecedero.

2.5 VELOCIDAD DE DIFUSIÓN DE LOS SÓLIDOS EN EL AGUA

La velocidad del movimiento de las partículas visibles depende de la temperatura. También parece depender de otros factores. Uno de estos factores puede ser el tamaño de la partícula. Es decir, la fuerza de gravedad puede disminuir la velocidad de difusión ascendente de las partículas de Masa relativamente grande (Quiñones, 1987).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó un tipo de investigación experimental debido a que se trabajó con varios tratamientos, en los cuales se determinó el mejor porcentaje de aceite esencial de orégano como conservante en filetes de pollo.

3.2. FACTOR Y BLOQUES EN ESTUDIO

Factor A: Porcentajes de aceite esencial de orégano en relación a la solución total.

a₁: 0,2 % de aceite de orégano

a₂: 0,6 % de aceite de orégano

a₃: 1 % de aceite de orégano

BLOQUE: temperaturas de almacenamiento

Para el estudio de las temperaturas de almacenamiento los investigadores proponen bloquear las dos áreas.

Bloque 1: temperatura de maduración (10°C)

Bloque 2: temperatura de refrigeración (4°C)

3.3. TRATAMIENTOS

Cuadro 3. 1. Cuadro de tratamientos.

Tratamiento	Descripción	Bloque 1	Bloque2
T1	0,2 % de aceite de orégano		
T2	0,6 % de aceite de orégano	10 °C	4 °C
T3	1 % de aceite de orégano		

Se aplicó un ANOVA de un factor.

ANOVA AxBloq

Cuadro 3. 2. Cuadro de ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	17
Repeticiones (Bloques)	1
Tratamientos	5
Error experimental	7

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el factor en estudio se aplicó un diseño de bloques completamente al azar el cual permitió validar la hipótesis de la investigación, se comparó los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos con la norma INEN 1338.

3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se empleó como unidad experimental 3kg de carne de pollo el cual después de ser fileteado con un peso de cada filete de 0.006kg y un grosor de 1 cm, posteriormente se procedió a ser sumergidos en una solución compuesta por alcohol etílico concentrado al 90.1% y se utilizó el 10% de solución total, aceite esencial de orégano (100% puro) en las diferentes concentraciones estipuladas (0,2%; 0,6% y 1%) enrazando con agua destilada hasta completar la cantidad total de solución en un lapso de tiempo de 7 minutos y posteriormente se empacó al vacío y fue transportado a cada área de almacenamiento.

El corte de los filetes de pollo se determinó de acuerdo a pruebas previas a la investigación en donde se probaron diversas medidas de espesor y se observó que el corte ideal para la penetración de las soluciones aplicadas es de 1 cm.

3.6. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación se procesó filetes de pollo adicionándole aceite esencial de orégano para evaluar el efecto bioconservador del mismo el cual se lo realizó de la siguiente manera:

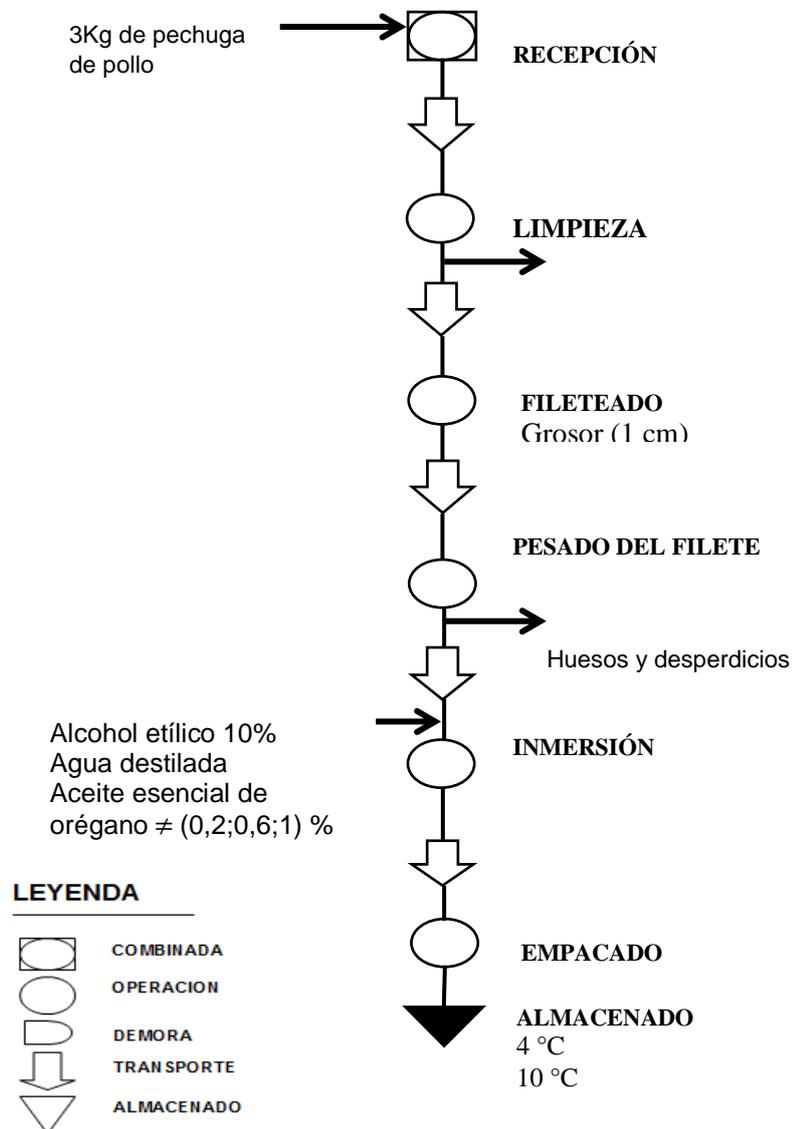


Figura 3. 1. Proceso de Elaboración de filetes de pollo adicionándole aceite esencial de orégano y empacado al vacío.

3.6.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE FILETE DE POLLO APLICANDO UN BIOCONSERVADOR

RECEPCIÓN: Se recibió la materia prima (carne de pollo), se realizó una selección de la pechuga tomando en cuenta que no presentaran alteraciones físicas (color y olor) que incidan en el producto final.

LIMPIEZA: Posteriormente se llevó a cabo la extracción de piel y grasa que pueda afectar su calidad.

FILETEADO: Se procedió a rebanar la pechuga de pollo, haciendo uso de una fileteadora de carne, la cual se la reguló para que los filetes salgan con un grosor de 1 cm.

PESADO: Inmediatamente se realizó el respectivo pesado de cada filete el cual su peso unitario de cada unidad fué de 0,060 kg (± 5), esta operación se la ejecutó con ayuda de una balanza digital,

INMERSIÓN: para realizar esta operación, primero que efectuó una formulación del 10% de alcohol etílico con concentración de 90,1%, agua destilada más las diferentes porcentajes de aceite esencial de orégano (0,2;0,6;1 %) con una pureza del 100%, se mezcló todos estos componentes hasta lograr la homogeneidad total de la solución. Esta inmersión se la cumplió por un tiempo de 7 minutos.

EMPACADO: El producto obtenido se empacó al vacío en funda polietileno con ayuda de una selladora al vacío

ALMACENADO: fue almacenado en dos áreas diferentes, una a temperatura de maduración 10°C y otra a temperatura de refrigeración 4 °C. Posterior se realizó análisis microbiológicos a los tratamientos a los 15, 30 y 45 días de almacenado para así analizar su comportamiento microbiano una vez aplicado el bioconservador (aceite esencial de orégano).

3.7. VARIABLES A MEDIR Y METODOS DE EVALUACIÓN

Variables Microbiológicas:

- Staphilococcus aureus (UFC) (conteo de placas) NTE INEN 1338
- Aerobios mesófilos (UFC) (conteo de placas) NTE INEN 1338
- Escherichia coli (UFC) (conteo de placas) NTE INEN 1338

Variables Organolépticas:

- Prueba Sensorial de preferencia por ordenamiento aplicado a 50 jueces no entrenados. (ver anexo1)
 - Olor
 - sabor

Colorimétrica (Método CIELAB por espectrofotómetro)

- Luminosidad (L)
- Croma (C)
- Tono (H)

3.8. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el análisis estadístico de los datos se empleó Microsoft Excel 2007.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VARIABLES MICROBIOLÓGICAS

Como se aprecia en el anexo 2 las variables microbiológicas fueron evaluadas en el laboratorio microbiológico CESECCA (Centro de Servicios para el Control de Calidad) en tres periodos diferentes después de su elaboración con un intervalo de 15 días, siendo estos los resultados que se presentan en el cuadro 4.1.

La norma INEN 1338 afirma que el rango de contaminación microbiológica permisible máximo en filetes de carne fresca es que en microorganismos aerobios mesófilos 1.0×10^7 UFC, staphilococcus aureus 1.0×10^4 UFC y por último Escherichia coli con un máximo de 1.0×10^2 UFC., es así como se muestra en el cuadro 4.1 que en cada tratamiento solo hay presencia de microorganismos mesófilos y todos están por debajo de lo que manifiesta la norma local de inocuidad; investigaciones recientes demuestran que el aceite esencial de orégano elimina bacterias, hongos, parásitos y virus con tan solo unas pocas gotas. Además, no ocasiona efectos secundarios ni potencia mutaciones que dan lugar a cepas patológicas resistentes, como ocurre con los conservantes sintéticos. Un sondeo realizado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por Mera C. (2015), detalla que aplicó aceite esencial de orégano como antimicrobiano en filetes de dos tipos de tilapias (negra y roja) en los que utilizaron concentraciones mayores a las de ésta investigación aplicando el 1, 3 y 5 % de aceite esencial de orégano obteniendo resultados favorables con el porcentaje más alto.

Solís P. (2011) manifiesta mediante una evaluación realizada sobre la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales, de orégano (*origanum vulgare* L.) y tomillo (*thymus vulgaris* L.) como potenciales bioconservadores en carne de pollo, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la facultad de ciencias, la cual los resultados confirman que el aceite esencial del orégano,

posee efecto antimicrobiano frente a bacterias gram positivas como *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus* y sobre bacterias gram negativas.

Hilvay L. (2015) ostentó su investigación sobre conservantes naturales a base de aceites esenciales aplicó diferentes muestras como fue el caso de aceite esencial de orégano, albaca y limón al 0.3, 0.4 y 0.5% sobre carne de cuy, en el cual se denotó que su mejor tratamiento fue la aplicación del aceite de orégano como conservante natural para la carne de cuy prevaleciendo como mejor tratamiento dentro del aceite de orégano aquel de menor concentración (0.3%).

Comparando con el trabajo con carne de cuy, carne de tilapia y carne de pollo se trabajó con menor concentración, pero los resultados fueron mejores en el control de aerobios mesófilos obteniendo mejores resultados de eficacia de actividad antimicrobiana y se puede dar hincapié a que esto también se debe a la pureza del aceite usado.

Cuadro 4. 1. Resultados de los análisis microbiológicos en filetes de pollo.

AEROBIOS MESÓFILOS			
filetes congelados ± 2 (4°C)			
Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T1 (0,2 % aceite de orégano)	5,7 x 10 ³	3,2 x 10 ³	3,2 x 10 ³
T2 (0,6 % aceite de orégano)	7 x 10 ²	1,1 x 10 ³	1,4 x 10 ³
T3 (1 % aceite de orégano)	5 x 10 ²	2,3 x 10 ²	1,1 x 10 ²
filetes refrigerados ±2 (10°C)			
T1 (0,2 % aceite de orégano)	9,7 x 10 ³	7,7 x 10 ²	7 x 10 ³
T2 (0,6 % aceite de orégano)	4 x 10	6,3 x 10 ³	6,1 x 10 ³
T3 (1 % aceite de orégano)	5 x 10 ²	1,1 x 10 ⁴	2,6 x 10 ²
STAPHYLOCOCCUS AUREUS			
filetes congelados ± 2 (4°C)			
tratamientos	15 días	30 días	45 días
T1 (0.2 % aceite de orégano)	Ausencia	Ausencia	ausencia
T2 (0.6 % aceite de orégano)	Ausencia	Ausencia	ausencia
T3 (1 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
filetes refrigerados ± 2 (10°C)			
T1 (0,2 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T2 (0,6 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T3 (1 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
E. COLI			
filetes congelados ± 2 (4°C)			
tratamientos	15 días	30 días	45 días

T1 (0,2 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T2 (0,6 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T3 (1 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
filetes refrigerados +- 2 (10°C)			
T1 (0,2 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T2 (0,6 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia
T3 (1 % aceite de orégano)	Ausencia	ausencia	ausencia

4.2. ANÁLISIS SENSORIALES

Olor

Los resultados obtenidos en la prueba aplicada demostraron que el 50% de los jueces tienen mayor preferencia al T3 que corresponde al 1% de aceite esencial de orégano, seguido el T2 correspondiente a concentración de 0.6% de aceite esencial de orégano con menor porcentaje de preferencia siendo este de 44% de preferencia por los jueces quedando como menos aceptado el T1 con 6% de preferencia por los jueces.

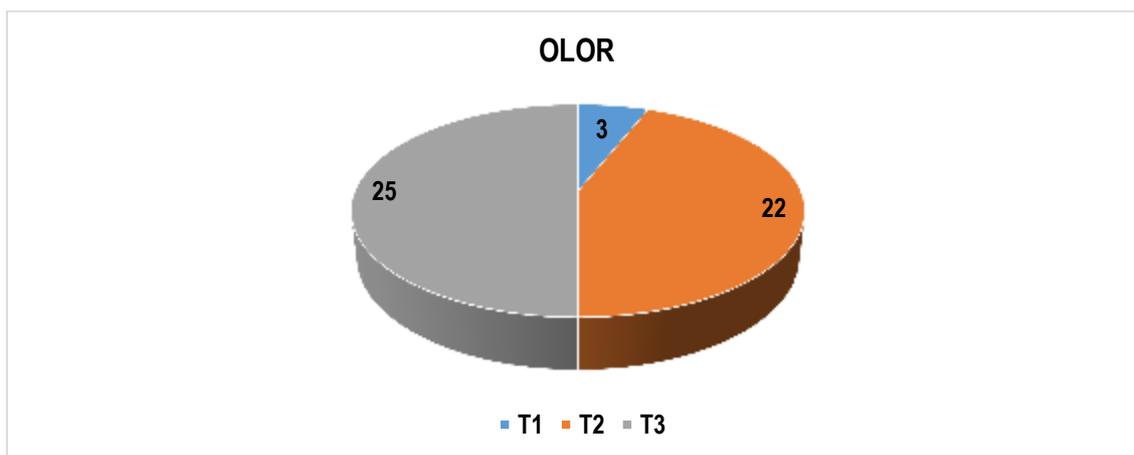


Gráfico 4. 1. Resultados de la variable olor.

Sabor

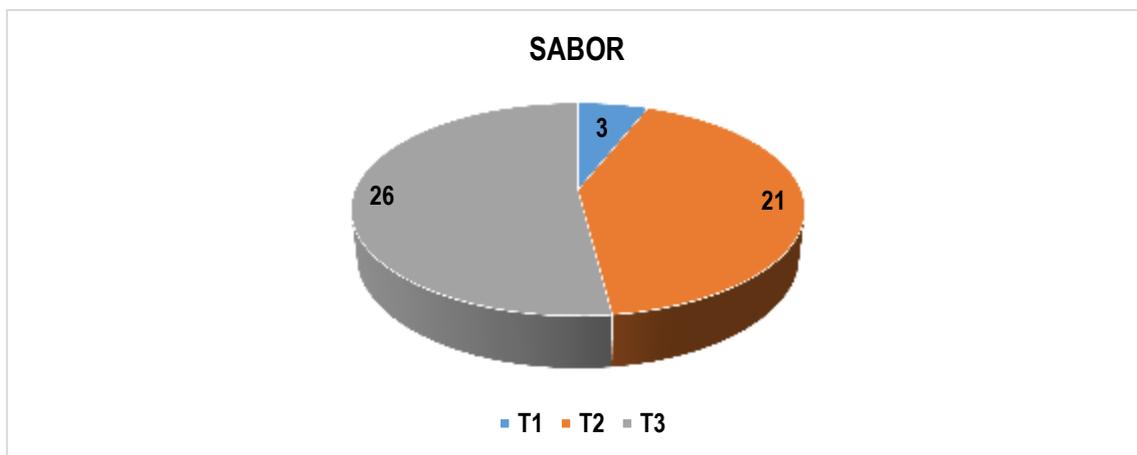
En lo que refiere a sabor el 52% de los jueces prefirieron al T3, correspondiente al filete de pollo con 1% de concentración de aceite esencial de orégano, seguido del T2 con preferencia del 42%, correspondiente al filete de pollo con 0,6% de concentración de aceite esencial de orégano, y el menos preferido fue

el T1 con el 6% de aceptabilidad por los jueces, muestra correspondiente al filete de pollo con 0,2% de concentración de aceite esencial de orégano.

Según un estudio desarrollado por la Universidad de Kentucky y la Universidad Estatal de Mississippi manifiesta que este tipo de aceite no afectara a posibles cambios de color en la carne pero sí que se detecta un ligero cambio en lo que concierne al sabor.

Debido a este tipo de información se procedió a la realización de análisis colorimétricos a los filetes de pollo para así comparar la variación de color entre el filete escogido como mejor tratamiento y el filete sin ningún tipo de aditivo.

Gráfico 4. 2. Resultados de la variable sabor.



4.3. COLORIMETRIA

LUMINOSIDAD

En lo respecto a la variable luminosidad en el filete de pollo aplicada una concentración del 1% de aceite esencial de orégano se obtuvo una ponderación de 18,95 nm (nanómetro); lo cual se acerca a los datos de luminosidad realizados al filete de pollo sin ningún tipo de aditivo obteniendo una ponderación de 18,85 nm (nanómetro) como se aprecia en el anexo 3.

CROMA

Para la variable croma como se detalla en el anexo 3, la muestra sin aditivo dio un valor de 19,35 nm (nanómetro); denotando que el tratamiento al que se le

aplicó el 1% de concentración de aceite esencial de orégano deliberó un resultado de 22,39 nm (nanómetro).

TONO

En la variable tono el testigo utilizado arrojó un valor de 59,19 nm (nanómetro) por lo que el tratamiento analizado nos muestra un resultado de 63,86 nm (nanómetro); quedando con poca diferencia una de la otra.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Microbiológicamente los tratamientos no presentaron mayor contaminación teniendo ausencia en los parámetros como *Escherichia coli* y *estafilococos aureus*; encontrándose solamente aerobios mesófilos, los cuales se mantienen dentro de la norma.
- En los atributos sensoriales estudiados, el filete de pollo con concentración del 1% de aceite esencial de orégano fue el de mayor preferencia para los jueces en los parámetros de olor y sabor.
- Según el análisis colorimétrico realizado al filete de pollo con mayor concentración de aceite esencial de orégano y al filete sin ningún tipo de aditivo pues no hay mucha diferencia dentro de las tres variables evaluadas (luminosidad, croma, tono).

RECOMENDACIONES

- En el ámbito económico se recomienda utilizar el tratamiento T1 (0.2% de aceite esencial de orégano) microbiológicamente no presenta alteraciones y está apto para el consumo humano, y es de importante relevancia debido a que se amenoraría costos de materias prima, como es el aceite esencial de orégano.
- La aplicación de concentraciones de aceite esencial tiende a variar de acuerdo a la pureza del aceite, entre mayor pureza tenga menor es la cantidad de aceite aplicada.
- Tener cuidado en el área de proceso y empaçado para evitar la contaminación causada por agentes contaminantes presentes en el ambiente.
- Procurar que en el momento del sellado al vacío, la maquina este bien calibrado para que el empaque quede sin presencia de oxígeno y perdure más la inocuidad del producto.
- Al momento de realizar la mezcla del aceite con el disolvente es importante agitar bien para que haya una mejor homogeneidad.
- Manejar de manera minuciosa los tiempos de inmersión del filete de pollo en la solución del aceite esencial de orégano, esto podría inferir organolépticamente.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO C., MCKEE, S. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat, en: Journal Applied of Poultry Research, 16:113-20.
- Arenas A., Mora J., García R., Téllez R, Gaytán C. 2010. Caracterización de consumidores de carne de pollo en la Zona Metropolitana del Valle de Méx. Revista de Geografía Agrícola, No 45, pp 49-56.
- Bastos M., Damé L., Souza L., Almeida D., Alves M., Braga J. 2011. Actividad antimicrobiana de aceite esencial de *Origanum vulgare* L. ante bacterias aisladas en leche de bovino. Cub. Ciudad de la Habana. Revista Cubana Plant Med. Vol 16. No 3.
- Bello, J. 2000. Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Esp, Madrid. Ediciones Díaz de Santos S.A. consultado el 6 de agosto del 2016. formato PDF. disponible en: <http://es.slideshare.net/DesireSomale/ciencia-bromatologica-principiosgeneralesdelosalimentosmedilibroscom>
- Bruneton, J. 2001. Farmacognosia. Fitoquímica, Plantas Medicinales. Segunda edicion. Esp, Zaragoza. Acribia S. A. pp 123-183.
- Castañeda M., Braña D., Cortés C., Martínez W. 2013. calidad microbiologica de la carne de pollo. En A. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, calidad microbiologica de la carne de pollo. Primera Edición. Mex. Libro tecnico No 09. pp. 3-48.
- Ceron T., Munguía R., García S., Santiesteban A. 2014. Actividad antimicrobiana de extractos de diferentes especies de chile (*capsicum*). Mex, Puebla. Revista Iberoamericana de Ciencias. pp 2334-2501.

Chavarrías, M. 2011. Alternativas naturales a los conservantes artificiales. consultado el 6 de agosto del 2016. formato HTML. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2011/02/02/198658.php>

Chávez L., Díaz F., Escalante G., Estrada E. 2008. Efecto sinérgico del aceite esencial de *Origanum vulgare* a la Gentamicina en cultivos de *Escherichia coli*. Per, Lima. Felsocem. Vol 13, n° 2 pp 46.

Cormillot A. 2015. Todo lo que tenés que saber sobre cómo conservar el pollo. Consultado el 08 de agosto del 2016. Formato HTML. Disponible en: http://www.clarin.com/buena-vida/salud/tenes-saber-conservar-pollo_0_1439856322.html

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura) 2015. Composición de la carne. consultado el 6 de agosto del 2016. formato HTML. Disponible en: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html

GALOBART J., MORAN E. 2004. Freeze-Thaw and Cooking Effects on Broiler Breast Fillets with Extreme Initial L^* Values, en: *Poultry Science*, 83: 2093-2097.

Gómez A., López A. 2009. Potencial antimicrobiano de los aceites esenciales de orégano (*origanum vulgare*) y canela (*cinnamomum zeylanicum*). UDLAP. Vol 1. No 3. pp 33-45.

Hayek S., Gyawali R., Ibrahim A. 2013 . *Antimicrobial Natural Products*. USA. North Carolina. A. Méndez-Vilas. pp 911

Hilvay L. 2015. Efecto del aceite esencial de orégano (*oreganum vulgare* L.) Como agente antimicrobiano en la conservación de la carne de dos especies de tilapia: negra (*oreochromis mossambicus*) y roja (*oreochromis niloticus*). consultado el 14 de marzo del 2017. formato pdf. disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/293/1/T-UTEQ-0030.pdf>

INAC (Instituto Nacional de Carne) sf. Carne de pollo. consultado el 08 de agosto del 2016. formato HTML. disponible en: <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/7805/1/innova.net/carne-de-pollo>

INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normativas) 2014, 2012. Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos. CODEX STAN 192-1995, 3.

LYON B., SMITH D., SAVAGE. 2005. Descriptive sensory analysis of broiler breast fillets marinated in phosphate, salt, and acid solutions, en: *Poultry Science*, 84:345-349.

LEE Y., SAHA A., XIONG R., OWENS C., MEULLENET J. 2008. Changes in Broiler Breast Fillet Tenderness, Water-Holding Capacity, and Color Attributes during Long-Term Frozen Storage, en: *Journal of Food Science*, 73(4): 162-168.

Lopez J., González H., Borges A., Simões M. 2015. Antibacterial Effects and Mode of Action of Selected Essential Oils Components against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Hindawi Publishing Corporation. Vol 2015. pp 9.

Mera, C. 2015. Efecto del aceite esencial de orégano (*oreganum vulgare* L.) Como agente antimicrobiano en la conservación de la carne de dos especies de

tilapia: negra (*Oreochromis mossambicus*) y roja (*Oreochromis niloticus*). Consultado el 08 de agosto del 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/293/1/T-UTEQ-0030.pdf>

Miralles et al., 2011 Aceite esencial de orégano: un potencial aditivo alimentario Chacras de Coria. Mendoza. Arg Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo vol.43. p 3-4

Moreno, R. s.f. Calidad de la carne de pollo (en línea) EC. Consultado 03 agosto de 2016. Formato PDF. Disponible en http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/01_02_47_calidad.pdf.

MOUNTEY G., PARKHURST C. 2001. Poultry Products Technology. Zaragoza: Acribia.

Nolivos L., Valdiviezo C., Valero A., Sabando D. sf. Factibilidad de la implantación de una planta procesadora de pollos en La Troncal, Provincia del Cañar, dirigido al mercado guayaquileño. consultado el 08 de agosto del 2016. formato HTML. disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/20558>

Paredes M., Gastélum M., Vázquez R., Nevárez G. 2007. Efecto antimicrobiano del orégano mexicano (*Lippia berlandieri* Schauer) y de su aceite esencial sobre cinco especies del género *Vibrio*. Mex. Fitotecnia Mexicana. Vol 30. pp 261-267.

Perez A., Bohórquez S., Bacca C. 2013. Estabilidad oxidativa de la carne de pollo bajo la influencia del ácido lipoico. Asociación colombiana de ciencias biológicas. Col. Bog. Vol 25. pp 26-27.

Quiñones, 1987. Manual para el profesor de ciencias. Consultado el 25 de abril de 2017. Formato HTML. Disponible en <http://ces.iisc.ernet.in>

Renner M. 1990. Factors involved in the discolouration of beef meat, en: *International Journal of Food Science and Technology*, 25: 613-630.

Revista agronomía y forestal UC. 2005. Importancia y prevención de su oxidación. Pontífica Universidad Católica de Chile. N° 25

Reyes F., Palou E., López A. 2014. Metodo de evaluacion de la actividad microbiana y de determinacion de los componentes quimicos de los aceites esenciales. consultados el 8 de agosto del 2016. formato PDF. disponible en: <http://web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-81-Reyes-Jurado-et-al-2014.pdf>

Rodriguez J. 2009. Sabor y seguridad de los conservantes naturales. consultado 08 de agosto del 2016. formato HTML. disponible en :<http://www.consumer.es/seguridadalimentaria/sociedad-y-consumo/2003/01/22/4830.php>

Rodriguez N. 2011. Uso de agentes antimicrobianos naturales en la consevacion de frutas y hortalizas. *Ra Ximhai*. Vol 7. pp 153-170.

Rueda Y., Mancilla L., Parada P. 2007. Estudio del aceite esencial de la cáscara de la naranja dulce (*Citrus sinensis*, variedad Valenciana) cultivada en Labateca (Norte de Santander, Colombia). *Col. BISTUA*. pp 3-8.

SMITH D., YOUNG L. 2007. Processing, products, and food safety. Marination Pressure and Phosphate Effects on Broiler Breast Fillet Yield, Tenderness, and Color, en: *Poultry Science*, 86:2666-2670.

Sendra J. (12 de noviembre de 2012). Oxidación de las grasas en la carne de pollo para consumo humano y su prevención. consultado el 08 de agosto del 2016. formato HTML. disponible en: <http://www.veterinariadigital.com/articulo.php?id=127>

Solís P. 2011. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de orégano (*origanum vulgare* L.) Y tomillo (*thymus vulgaris* L.) Como potenciales bioconservadores en carne de pollo. consultado el 14 de marzo del 2017. formato pdf. disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1992/1/56T00300.pdf>

Soriano. (2007). Micotoxinas en alimentos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

TEIRA G., PERLO F., BONATO P., FABRE R. 2004. Estudio de mermas por descongelación en fillets de pollo, en: Ciencia, Docencia y Tecnología, XV(28): 203-215.

García, R y Palou, E. 2008. Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos. Revista Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos no. 2 vol. 2 pág. 42.

XARGAYÓ M., LAGARES E., FERNANDEZ E., RUIZ D., BORRELL D. 2001. Marination of fresh meats by means of spray effect: influence of spray injection on the quality of marinated products. Disponible en: <http://en.metalquimia.com/upload/document/article-en-7.pdf>

YOON K. 2002. Texture and Microstructure Properties of Frozen Chicken Breasts Pretreated with Salt and Phosphate Solutions, en: Poultry Science, 81: 1910-1915.

ANEXOS



PRUEBA DE PREFERENCIA SENSORIAL "POR ORDENAMIENTO"

fecha:

FRENTE A USTED TIENE 3 MUESTRAS DE FILETES DE POLLO, QUE DEBE DE ORDENAR DE FORMA CRECIENTE DE ACUERDO A SU PREFERENCIA EN CUANTO A CARACTERÍSTICAS DE OLOR Y SABOR.

agradable: 1

poco agradable: 2

desagradable: 3

	MUESTRAS	OLOR	SABOR
CGD.	_____	_____	_____
CGD.	_____	_____	_____
CGD.	_____	_____	_____

COMENTARIO:

MUCHAS GRACIAS!

Anexo 2. Resultados microbiológicos



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



Acreditación N° OAE LE C 08-004
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47629

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47629
MARCA:	N/A	PAÍS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO REFRIGERADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #3 (Temp. 10°C)	UFC/g	1.2x10 ⁴	+/- 0.7x10 ⁴	-	PEE/CESECCAMI/19 Método de Referencia FDA/CFR/21CFR/161.640 CAP 3, 2005
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAMI/03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coll		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAMI/02 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 968.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Arturo Zavala Murillo
Jefe Técnico de Laboratorio (e)
CESECCA



Ing. Leonor Viqueza Galbor, MBA
Directora General
CESECCA

ENTREGADO A 7 DIC 2016

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cesecca@uleam.edu.ec/ uleam.cesecca@yahoo.com



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47628

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCION:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCION:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISION RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47628
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO REFRIGERADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #2 (Temp. 10°C)	UFC/g	6.3x10 ³	+/- 2.4x10 ²	-	PEE/CESECCAM/19 Método de Referencia FDA/CFR/21.101 CAP 3, 2006
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAM/03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coli		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAM/02 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 968.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Bigo. Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Leonor Vizcaino Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA


 17 DIC 2016

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cesecca@uleam.edu.ec/ uleam.cesecca@yahoo.com



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



Acreditación N° OAE LE C 08-004
 LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47627

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCION:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISION RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47627
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO REFRIGERADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #1 (Temp. 10°C)	UFC/g	7.7x10 ²	+/- 2.9x10 ²	-	PEE/CESECCAM/19 Método de Referencia FDA/CFR/21.101 CAP 3, 2006
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAM/03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coli		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAM/02 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012.988.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Bigo. Arturo Zavala Murillo
 Jefe Técnico de Laboratorio (e)
 CESECCA




 Ing. Legnor Yuzante Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA


 Emisión del 7 DIC 2016

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cesecca@uleam.edu.ec/ uleam.cesecca@yahoo.com



FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"

Acreditación N° OAE LE C 08-004
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47626

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCION:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISION RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47626
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO CONGELADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #3 (Temp. ±4°C)	UFC/g	2.3x10 ²	+/- 1.4x10 ²	-	PEE/CESECCAM/19 Método de Referencia FDA/CFR/21.101 CAP 3, 2006
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAM/03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coli		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAM/02 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 968.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Arturo Zavala Murillo
Jefe Técnico de Laboratorio (e)
CESECCA



Ing. Leonor Vizquita Galbor, MBA
Directora General
CESECCA

DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cesecca@uleam.edu.ec/ uleam.cesecca@yahoo.com



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



Acreditación N° OAE LE C 08-004
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47625

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISION RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47625
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO CONGELADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #2 (Temp. ±4°C)	UFC/g	1.1x10 ³	+/- 0.7x10 ³	-	PEE/CESECCAMM19 Método de Referencia FDA/CFR/21CFR/161.63 CAP 3, 2006
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAMM03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coli		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAMM02 Método de Referencia AOAC Ed 19, 2012 968.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditacion del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable

X
Bigo. Arturo Zavala Murillo
Jefe Técnico de Laboratorio (e)
CESECCA



Ing. Leonor Viqueza Galbor, MBA
Directora General
CESECCA

RECIBIDO 2 DIC 2016

DIR: Cdla. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cescca@uleam.edu.ec/ uleam_cescca@yahoo.com



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA"



Acreditación N° OAE LE C 08-004
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/47624

CLIENTE:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	CLAUDIA VELEZ ALCIVAR / JULIO PALACIOS VALENCIA	FECHA DE INGRESO:	23/11/2016
DIRECCIÓN:	CALCETA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	23/11/2016
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/11/2016
TIPO DE ENVASE:	FUNDA SELLADA	FECHA EMISION RESULTADOS:	29/11/2016
CANT. DE MUESTRAS:	N/A	FACTURA:	026-002-750
UNIDADES/PESO:	1/500g	ORDEN:	47624
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	POLLO CONGELADO		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Aerobios Totales	Tratamiento #1 (Temp. ±4°C)	UFC/g	3.2x10 ³	+/- 1.2x10 ³	-	PEE/CESECCAM/19 Método de Referencia FDA/CFSAN/BAM CAP 3, 2008
Estafilococos Aureus*		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCAM/03 AOAC Cap. 17.5.02 Official Method 975.55
E. Coli		UFC/g	<1.5x10	-	-	PEE/CESECCAM/02 Método de Referencia AOAC Ed 16, 2012.968.08

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

Nota 1 Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

Nota 2 "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

N/A: No aplica

ND: No detectable

X 
Bigo, Arturo Zavala Murillo
Jefe Técnico de Laboratorio (e)
CESECCA



X 
Ing. Leonor Vizcacha Galbor, MBA
Directora General
CESECCA


ENTREGADO 07 DIC 2016

DIR: Cdla. Universitaria Km. 1 Vía San Mateo *Telefax: 593 -5-2629053/2678211/ 2678243

Email: cesecca@uleam.edu.ec / uleam.cesecca@yahoo.com

Anexo 3. Resultados de análisis colorimétrico.





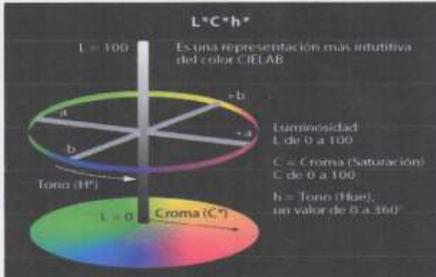
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

Quito, 12 de Diciembre del 2016

CERTIFICACIÓN

A través del presente certifico que el análisis de componentes de color en 4 muestras de pechuga de pollo proporcionados por la Señorita Claudia Renata Vélez Alcívar, con número de cedula 1313938704, se realizaron en el área Investigación y Desarrollo de productos y procesos en alimentos 2, del Dpto. de Nutrición y Calidad, obteniéndose los siguientes resultados, de acuerdo al sistema CIELAB:

# MUESTRA	COORDENADAS CIELAB					Descripción	
	L*	C*	h°	b*	b*		
CARNE DE POLLO	t1t2	15,12	22,03	42,04	15,53	14,91	Color Amarillo-Rojo; Luminosidad (L) 15,12 ; Croma (C) 22,03 ; Tono (H) 42,04 .
	T2t2	21,43	9,40	38,78	7,22	5,87	Color Amarillo-Rojo; Luminosidad (L) 21,43; Croma (C) 9,40 ; Tono (H) 38,78 .
	T3t2	18,95	22,39	63,86	9,61	20,21	Color Amarillo-Rojo; Luminosidad (L) 18,95 ; Croma (C) 22,39 ; Tono (H) 63,86 .
	TESTIGO	18,85	19,35	59,19	9,80	16,66	Color Amarillo-Rojo; Luminosidad (L) 18,85 ; Croma (C) 19,35 ; Tono (H) 59,19 .

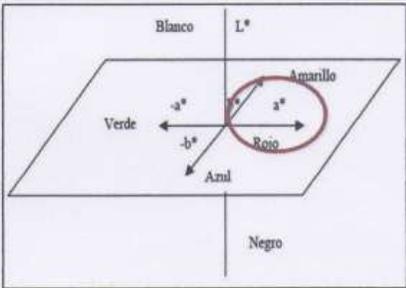


L*a*b*
Es una representación más intuitiva del color CIELAB.

L = 100
Luminosidad L de 0 a 100

C = Croma (Saturación)
C de 0 a 100

h = Tono (Hue), un valor de 0 a 360°



Blanco L*

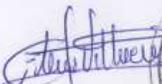
Amarillo

Verde -a*

Rojo a*

Azul -b*

Negro



Ing. Elena Villacrés
Analista Responsable



Ava. Eloy Alfaro N30-350 y Amazonas, Edificio MAGAP (pliso 4)
Telfs : 2 567 645, 2 565 963. Fax: (593-2) 2 504 240. E-mail: iniap@iniap-ecuador.gov.ec
Apartado Postal : 17-17-1362. Quito, Ecuador.





Anexo 4. Pechuga de pollo



Anexo 5. Solución para la inmersión



Anexo 6. Fileteado y empackado.



