

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de:
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“Evaluación de tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollo marinados”.

AUTORA:

Andreina Patricia Duchicela Morocho

DIRECTOR:

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol. PhD

PASTAZA-ECUADOR

2019 - 2020

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Andreina Patricia Duchicela Morocho, declaro que el presente proyecto de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos que constan en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Pastaza, Enero 2020

Andreina Patricia Duchicela Morocho

CI: 140075041-8

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

MSc. Víctor Cerda Mejía

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Presente.-

Por este medio le informo que la alumna **Andreina Patricia Duchicela Morocho**, estudiante de Décimo Semestre de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con número de cédula **140075041-8** se encuentra matriculada en la unidad de titulación en la modalidad de proyecto de investigación con el tema **“Evaluación de tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollo marinados”** y además cumplió con las 400 horas establecidas en el reglamento de Titulación Especial de la UEA.

Atentamente,

.....

Dr. Patricio Ruiz Mármol PhD.

Director del proyecto



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 58-SAU-UEA-2020

Puyo, 28 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada DUCHICELA MOROCHO ANDREINA PATRICIA con C.I. 1400750418, con el Tema: “EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE SALMUERA EN LA ELABORACIÓN DE MUSLOS DE POLLO MARINADOS”, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Dr. Ruiz Mármol Hernán Patricio, PhD, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 6%, Informe generado con fecha 27 de enero de 2020 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Proyecto muslos de pollo Duchicela A 2020.pdf (D63049946)
Submitted: 1/27/2020 2:38:00 PM
Submitted By: hruiz@uea.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

<http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/miscelanea2.pdf>
http://www.cervezaysalud.es/wp-content/uploads/2015/05/Estudio_3.pdf
<https://fr.slideshare.net/herminiorichardhuasc/salchicha-de-pollo>
<https://docplayer.es/85475151-Universidad-de-cuenca.html>

Instances where selected sources appear:

10

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del proyecto de investigación: Evaluación de tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollo marinados.

ANDREINA PATRICIA DUCHICELA MOROCHO

El presente proyecto de investigación y desarrollo es un requisito previo a la obtención de título de:

Ingeniera en Agroindustrias, en cumplimiento de los requisitos que señala el Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

Miembros del tribunal de sustentación:

MSc. Vicente Domínguez
Presidente de la comisión

MSc. Luis Díaz S.
Miembro de la comisión

MSc. Andrea Mejía
Miembro de la comisión

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco infinitamente a Dios por regalarme esta gran oportunidad de vida, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa.

Agradezco también la confianza y el apoyo incondicional brindado por parte de mis padres y hermanos, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor y enseñado día a día que el sacrificio, la perseverancia y la honradez son el camino más seguro para lograr la realización personal.

No ha sido nada sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus contribuciones, a su amor, a su inmensa bondad y paciencia, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi afecto hacia mi hermosa familia.

A mis amigos, Jeison, Johanna, Janeth, Cristina y Cindy por compartir momentos de risas, bromas y enojos los aprecio mucho gracias por contribuir con su granito de arena.

A la Universidad Estatal Amazónica y a sus docentes por el apoyo intelectual brindado, haciendo posible el desarrollo y culminación de mí proyecto en esta etapa de término de la carrera.

Quisiera dejar escrito mi agradecimiento a dos personas muy especiales que quiero con toda el alma, y que me han mostrado mil veces en su propio ejemplo lo que significa ser una gran persona, Manuel Duchicela y Lida Morocho.

Finalmente gracias a cada una de las personas que con sus valiosas aportaciones hicieron posible este proyecto y por la gran calidad humana que me han demostrado con su amistad y afecto en el transcurso de esta etapa.

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico mi trabajo principalmente a Dios. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres Manuel Duchicela y Lida Morocho por ser mi pilar fundamental, gracias por su cariño, esfuerzo y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones han velado por mí para cumplir hoy el sueño de convertirme en todo una profesional porque que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada, compartiendo siempre mis alegrías y mis fracasos. Gracias Papá y Mamá por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía y perseverancia a través de sus sabios consejos y demostraciones de amor para no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Junior y Esteven por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento desde el fondo de mi corazón gracias.

A mis tíos José, Julio y Martha quienes creyeron en mí y siempre me apoyaron a alcanzar mis metas, a través de estos años se convirtieron en un ejemplo de fortaleza y perseverancia en el trascurso de mi vida.

Ustedes mi familia son lo más bello que Dios ha puesto en mi camino, es por ello que estoy inmensamente agradecida y realmente feliz porque con sus oraciones, sus sabios consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona durante todo este arduo camino, gracias por acompañarme, guiarme, corregir mis faltas y celebrar juntos mis triunfos.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se realizó en la Universidad Estatal Amazónica en la Escuela de Agroindustria (Laboratorio de Alimentos). El propósito de esta investigación fue evaluar diferentes tipos de salmuera con tres licores (ron, vino y cerveza) en la elaboración de muslos de pollo marinados, con tres repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 3 kg, dando un total de 36 kg, que contuvo muslos de pollo, aditivos y condimentos respectivamente. El empleo de los licores en las diferentes salmueras no afectó los resultados de los exámenes del laboratorio de microbiología, ya que cuyo valor máximo que registró fue 0 UFC/g notándose que cumple con la Norma INEN 1338 para carne. Por otra parte en lo que respecta a las fichas realizadas por catadores no entrenados (estudiantes), los valores obtenidos fueron sometidos a la prueba de Kruskal Wallis para el análisis de variables cualitativas, donde se observó que existió diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados y que el mejor tratamiento fue donde se utilizó vino en la elaboración de la salmuera (T3). De acuerdo a los resultados alcanzados los muslos de pollo marinados se consideraron aptos para el consumo y comercialización.

Palabras claves: Muslos de pollo, salmuera, licor, vino, valoración microbiológica

ABSTRACT

This project was carried out at the Amazon State University in the School of Agroindustry (Food Laboratory). The purpose of this research was to evaluate different types of brine with three liquors (rum, wine and beer) in the preparation of marinated chicken thighs, with three repetitions and an experimental unit size of 3 kg, giving a total of 36 kg, which contained chicken drumsticks, additives and condiments respectively. The use of liquors in the different brines did not affect the results of the microbiology laboratory exams, since the maximum value recorded was 0 CFU / g noting that it complies with the INEN 1338 Standard for meat. On the other hand, regarding the records made by untrained tasters (students), the values obtained were subjected to the Kruskal Wallis test for the analysis of qualitative variables, where it was observed that there was a highly significant difference between the evaluated treatments and that the best treatment was where wine was used in the preparation of the brine (T3). According to the results achieved, marinated chicken drumsticks were considered suitable for consumption and commercialization.

Key words: Chicken legs, brine, liquor, wine, microbiological evaluation

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
CAPÍTULO II	3
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas	4
2.2.1. Carne de pollo	4
2.2.3. Elaboración de salmuera	5
2.2.4. Productos marinados	7
2.2.5. Bebidas alcohólicas utilizadas en preparación de alimentos.....	8
a. Tipos de Cerveza	10
a. Tipos de ron:	11
CAPÍTULO III.....	12
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. Localización	12
3.2. Tipo de investigación:	12
3.3 Unidad experimental	13
3.4 Equipos y materiales	13
Materia Prima.....	13
De Campo.....	13
De Laboratorio	13
3.4 Tratamiento y diseño experimental	14

3.4.1 Esquema experimental	14
3.5 Mediciones experimentales	14
3.6 Análisis organoléptico.....	15
3.7 Análisis microbiológico	16
3.7.1 Escherichia coli	16
3.7.2 Clostridium.....	16
3.7.3 Procedimiento.....	17
3.8 Métodos de investigación.....	18
3.8.1 Método de síntesis, comparativo y trabajo de campo.....	18
a) Fuente de recopilación de la investigación.	18
b) Fuentes de recopilación de la investigación.....	18
3.9 Procedimiento y análisis.....	19
3.10 Formulación	23
CAPITULO IV	24
RESULTADOS	24
4.1 Análisis sensorial	24
4.2 Análisis microbiológico	26
CAPITULO V	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
5.1 Conclusiones	27
5.2 Recomendaciones.....	28
CAPITULO VI.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	29
CAPITULO VII	31
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor Nutricional de la carne de Pollo (por 100 g de porción comestible).....	5
Tabla 2. Diseño experimental.....	14
Tabla 3. Escala Hedónica.....	16
Tabla 4. Flujograma de proceso.....	19
Tabla 5. Formulación	23
Tabla 6. Resultados de la Valoración organoléptica.	25
Tabla 7. Resultados de análisis microbiológico.....	26

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. Ubicación geográfica de la Universidad Estatal Amazónica	12
Ilustración 2. Muslos de pollo	20
Ilustración 3. Pesado de aditivos y dosificado de licor	21
Ilustración 4. Inyección de salmuera.....	21
Ilustración 5. Inmersión.....	22
Ilustración 6. Horneado.....	22

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La carne de pollo es un alimento que se presta a diversas elaboraciones culinarias, además de su consumo directo, es empleado en la industria alimentaria para la elaboración de diferentes derivados como marinados, ahumados, embutidos, entre otros productos. Así como también constituye en el ser humano un proceso fundamental puesto que las personas buscan consumir productos sanos de elevado valor nutricional. (Chalán, 2012)

En la actualidad la tendencia a perfeccionar la calidad de vida de las personas conlleva al uso de productos como aditivos e insumos para añadirse a la carne, los mismos que permiten mejorar la capacidad de retención de agua, un realce en cuanto a su textura, sabor, color, olor, palatabilidad y a su vez incrementa la ternura y jugosidad del producto final. Cabe destacar que mejora su valor nutricional e influye en la aceptabilidad en el mercado, sin afectar la salud de los individuos convirtiéndose en una necesidad comercial.(Jácome & Morillo, 2011)

En esta investigación se elaboraron tres tipos de salmueras con diferentes licores como: ron, vino y cerveza para el proceso de marinado de muslos de pollo puesto que este supone dar un valor agregado al producir un nuevo producto con características deseables y estándares de calidad para el consumidor. (Ríos, 2002)

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En el cantón Palora no existe la comercialización ni el consumo de muslos de pollo marinados.

El desconocimiento de las distintas formas de industrializar la materia prima alimenticia evita dar un valor agregado a los productores de pollo fresco obligados a vender sus productos a cualquier precio.

Este proyecto busca formular un nuevo alimento cárnico con propiedades nutricionales altas a un precio cómodo para el consumidor, mejorando los ingresos económicos a los productores de pollo de la zona.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto surge al analizar la oportunidad que existe en el mercado de los productos cárnicos de ingresar en el mercado del cantón Palora un producto alimenticio marinado. Conocedores que el precio de la carne de pollo es bajo y tiene una fuente de proteína alta se propiciará el desarrollo de un alimento alternativo con equilibrio entre calidad y precio, facilitando al consumidor la preparación de sus alimentos.

El trabajo de investigación radicará en la elaboración de muslos de pollo marinados en salmuera con la utilización de diferentes bebidas alcohólicas como son cerveza, ron y vino, los mismos que serán sometidos a un análisis sensorial para determinar cuál es el mejor tratamiento para la obtención de un producto de calidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Evaluar tres tipos de salmuera en la elaboración de muslos de pollo marinados.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Elaborar muslos de pollo marinados utilizando tres diferentes licores.
2. Determinar a través de análisis sensorial el mejor tratamiento de muslos de pollo marinados.
3. Evaluar la carga microbiana de Clostridium y Escherichia coli de los muslos de pollo marinados.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes

Al realizar la revisión bibliográfica se presentaron algunos trabajos e investigaciones relacionados con el tema del proyecto los cuales mencionan que:

La carne de pollo es una fuente de alimento esencial de elevado valor nutricional para todas personas sin importar su edad, gracias a su elevado valor nutritivo, lípidos, proteínas, vitaminas y su bajo de contenido en grasa es ideal para el crecimiento y desarrollo del individuo. (Fajardo, 2017)

Según Chalán, E. en el 2012 con el trabajo de “Elaboración de pechugas de pollo marinadas utilizando diferentes niveles de leche (0, 50 y 100%) en sustitución de agua y polifosfato al (0, 0.25 y 0.30%” menciona que el objetivo a estudiar sus características nutritivas, organolépticas y microbiológicas de las pechugas de pollo, donde se determinó que los niveles de polifosfato, utilizados en la elaboración de las pechugas de pollo marinadas, mostraron diferencias significativas estadísticamente en la valoración bromatológica ni influenciaron en cuanto a la valoración organoléptica debido a que son valores muy bajos los cuales no influyen en los resultados obtenidos.

Así mismo (Paspuel, 2013) menciona que el análisis microbiológico de las pechugas de pollo tratadas con fosfato sódico y cloruro de sodio se encontró una relación directamente proporcional entre la reducción de la unidades formadoras de colonias (UFC) con los factores de estudio (fosfato de sodio, cloruro de sodio), factores que ayudan a mantener los estándares de calidad en la carne de pollo a medida que aumentan proporcionalmente. La temperatura de almacenamiento provoca un efecto indirecto proporcional en la reducción de unidades formadoras de colonias (UFC), debido a que si existe un aumento de temperatura de almacenamiento aumenta la cantidad de unidades formadoras de colonias y análogamente si disminuye la temperatura como a la que se almacenó (4°C) se retarda el crecimiento de microorganismos y contribuye a mantener las características y grados de calidad de la carne obteniendo un mayor tiempo de vida útil de producto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Carne de pollo

Es una carne blanca con menos contenido de grasa entre sus fibras musculares y además posee una función de fácil digestión a diferencia de otros tipos de carne. Además la carne de pollo se destaca porque cuenta con un gran valor nutricional, debido a que posee proteínas, vitamina B, cantidades de hierro, zinc, fósforo, potasio y minerales que son fundamentales para el organismo.(Trellez, Mora, & Martínez, 2016)

2.2.1.1. Ventajas del consumo de carne de pollo

Entre las principales características de la carne de pollo es de coloración blanca, cabe resaltar que el animal al ser alimentado con maíz posee una tonalidad ligeramente amarillenta. La carne de pollo es de consumo directo, es por ello que es aprovechada en la industria de alimentos ya que se utiliza en la producción de salchichas, pastas finas entre otros derivados. La carne de pollo es realmente saludable y adecuada para nuestra dieta siempre y cuando se sigan todos los parámetros para que el pollo sea criado y alimentado saludablemente. (Aguiar, 2009)

Si no excede los 80 gramos por ración, la carne de pollo puede formar parte de la dieta de personas con ácido úrico elevado. Estos pacientes pueden incluir esta carne en su dieta pues es una de las más bajas en purina, sustancia que deben evitar, ya que eleva el ácido úrico. La carne de pollo es realmente saludable y adecuada para nuestra dieta siempre y cuando se sea criado y alimentado saludablemente.(Aguiar, 2009)

2.2.1.2. Mercado de carne de pollo

El costo actualmente de la libra de pollo está a 1.10 dólares, además el consumo de carne de pollo se ha transformado en un alimento primordial dentro de la sociedad, debido a que esta carne es de menor costo y que además cuenta con una gran ventaja al ser un alimento sano, seguro, de fácil preparación y con una gran contribución al menú familiar. (Trellez et al., 2016)

2.2.1.3. Valor nutricional de la carne de pollo

La carne de pollo es un alimento con un importante valor nutritivo, puesto que contiene un elevado porcentaje de proteína de alta calidad la misma que es fácilmente asimilable, así como también posee calcio, potasio, vitaminas entre otros componentes. Además cabe

resaltar que su porcentaje de grasa es mínima en comparación con la carne de res y de cerdo.(Castañeda, Braña, & Martínez, 2013)

Proteínas.- Son primordiales para la construcción y conservación de los tejidos corporales, además son esenciales en los procesos que realiza el organismo.

Grasa.- el porcentaje de grasa que contiene la carne varía con el sexo y la edad, dentro de una ventaja de esta carne es que la grasa principalmente se localiza en la piel es por ello que al descartarla la misma provoca una disminución significativa en el consumo de la grasa animal que contiene el pollo.(Castañeda et al., 2013)

Vitaminas.- son nutrimentos imprescindibles dentro de la salud de los seres humanos; por otra parte, la vitamina D es la única e ideal para ser sintetizada por el organismo, por lo tanto las demás vitaminas deben ser proporcionadas en la dieta de la persona.(Castañeda et al., 2013)

Tabla 1. Valor Nutricional de la carne de Pollo (por 100 g de porción comestible)

Alimento	Pollo con piel
Agua (ml)	70,3
Energía (Kcal)	167,0
Proteína (g)	20,0
Grasas (g)	9,7
Zinc (mg)	1,0
Sodio (mg)	64,0
Vit. B1 (mg)	0,10
Vit. B2 (mg)	0,15
Niacina (mg)	10,4
AGS (g)	3,2
AGM (g)	4,4
AGP (g)	1,5
Colesterol (mg)	110,0

(CEIRD, 2011)

AGS= grasas saturadas; AGM= grasas monoinsaturadas; AGP= grasas poliinsaturadas.

2.2.3. Elaboración de salmuera

2.2.3.1. Salmuera

La salmuera es una mezcla a base de proteínas, hidrocoloides, sal y fosfatos de alta solubilidad y buena retención de humedad, que proporciona excelentes características de

textura, succulencia y suavidad en los productos inyectados. En la época de los romanos, se usaba el agua de mar, (es decir, agua salada) como salmuera para conservar el pescado y la carne. En la actualidad la preparación de la salmuera y/o marinado es la clave para la obtención de altos rendimientos en el producto final, es de suma importancia seguir el procedimiento establecido por el fabricante de la materia prima y dar el tiempo de mezclado requerido ya que una disolución deficiente representa altos costos en el aumento de la merma. (Jácome & Morillo, 2011)

2.2.3.2. Composición salmuera

Habitualmente la sal es conocida como Cloruro de Sodio (NaCl), además es el ingrediente primordial dentro de la preparación de la salmuera. Dentro de sus funciones esta solubilizar las proteínas mio-fibrilares ya que prepara a la carne para la suma de agua, por lo que al separar las fibras consiente la afiliación de agua que contribuye a la retención de la misma. Actúa como agente depresor de la actividad del agua, lo que beneficia la rapidez y la conservación del producto a procesar. Cabe destacar que existen microorganismos que no consiguen crecer en un ambiente salino por lo que su actividad en el agua es minúscula.(Jácome & Morillo, 2011)

2.2.3.3. Ingredientes de salmuera

- **Agua y hielo**

El agua se destaca por ser un solvente a diferencia del hielo que se lo emplea para el enfriamiento inicial de la salmuera, ya que la temperatura recomendada para la inyección de la salmuera en el producto es de aproximadamente -2°C ; si bien debe existir como mínimo una diferencia de 1°C entre el producto a elaborar y la salmuera. Por ejemplo si la salmuera se encontrara a una temperatura superior que el pollo, incrementaría la temperatura del mismo lo que propiciará la reproducción de bacterias. (Torrejón & Zegarra, 2014)

- **Cloruro de sodio**

El cloruro de sodio (NaCl) tiene la función de solubilizar las proteínas miofibrilares y preparar la carne para el proceso de adición de agua, no obstante después de separar las fibras se continúa con la incorporación del agua. Todo esto permite que aumente la vida del producto en el anaquel, puesto que algunos microorganismos poseen mínima actividad en el agua lo cual dificulta su crecimiento en un ambiente salino,

esto conlleva un cambio el punto isoeléctrico y una mejora en el sabor. La solubilización de las proteínas miofibrilares y la presencia de los iones de cloruro en la estructura del sarcómero permite que aumente la repulsión electrostática entre moléculas adyacentes de proteína. La sal es un componente altamente higroscópico, además atrae el agua al ejercer como un supresor en su actividad, favorece la retención de los jugos y disminución de las pérdidas resultantes del sangrado o escurrimiento que amplía la vida útil del producto final.(Torrejón & Zegarra, 2014)

- **Fosfatos**

Los fosfatos son sales que resultan del ácido fosfórico, además suelen clasificarse en alcalinos y ácidos. Los fosfatos alcalinos se adicionan para acrecentar la fuerza del ligado y retención de agua, mediante numerosos mecanismos, los mismos que en conjunto con la sal promueven la autonomía de las proteínas solubles (actina y miosina) que se encuentran en la carne. El resultado neto de este fenómeno es un desplazamiento en el punto isoeléctrico hacia un pH inferior, que como consecuencia logra mayor repulsión electrostática de las proteínas musculares. No obstante admite que haya un aumento en el número de sitios cargados para ligar agua. Trabaja en sinergia con el Cloruro de Sodio (NaCl), ampliando la ligación del agua ya que favorece la solubilización de la proteína miofibrilar y el aumento del pH, es por ello que también trabaja como un antioxidante reduciendo la oxidación de la grasa y perfeccionando la permanencia del color. Es recomendable utilizar el tripolifosfato de sodio (TPS), por su poder de fácil disolución en agua, que nos permite la obtención de una solución clara. Por otra parte los fosfatos alcalinos acrecientan los rendimientos y crean productos que cuentan con menos porcentaje de pérdida de agua al pasar a la etapa de escurrimiento que tiene como efecto una mayor suavidad y jugosidad en lo que respecta al producto elaborado, atributos que son de vital importancia para el consumidor.(Torrejón & Zegarra, 2014)

2.2.4. Productos marinados

Técnicamente hay dos maneras para adicionar salmuera a las carnes: por difusión o por inyección.

La adición de salmuera por difusión es un método que se utiliza hoy por hoy esporádicamente, ya que la adición de los aditivos curantes es muy pausada. Se emplea

fundamentalmente para curar pedazos pequeños de carne que son introducidos, junto con la salmuera, en depósitos especiales. (Schmidt, 1984)

La adición de salmuera por inyección es un método de curación mucho más rápido, ya que se basa en la introducción de salmuera al interior de la carne, empleando una presión controlada, lo que permite una rápida y uniforme distribución de la salmuera y de sus componentes en el músculo. (Schmidt, 1984)

- a) Inyección por vía arterial, permite la incorporación de la salmuera de curación aprovechando la red capilar sanguínea que irriga los músculos. Es practicable sólo en trozos anatómicos enteros que mantienen intacta la estructura arterial. Además presenta inconvenientes que son los siguientes: no es posible adicionar determinados aditivos que permiten obtener una mayor retención de agua en el producto final, ya que el sistema arterial no permite su difusión hacia el músculo.
- b) Inyección intramuscular, que se puede aplicar, incluso, a grandes piezas de carne, con o sin huesos, lográndose, en un tiempo muy reducido, una homogénea distribución de los agentes curantes, con lo que se acorta el proceso de curación. Este sistema posibilita la inyección de aditivos no difusibles a través de los capilares sanguíneos (ej. proteínas), permite inyectar todo tipo de productos y masajearlos posteriormente.(Schmidt, 1984)

2.2.5. Bebidas alcohólicas utilizadas en preparación de alimentos.

2.2.5.1. Vino.

El vino es apreciado por ser una bebida líquida resultante de la fermentación alcohólica, ya sea en porción o completa, de uvas frescas, presionadas o no, o de mosto de la misma. Su porcentaje en alcohol alcanzado no debe ser menor a 8,5% vol. Por tal motivo se debe tomar en consideración los contextos respecto al clima, superficie, variedad, componentes cualitativos individuales o de hábitos propios de algunas zonas, el grado de alcohol se podrá reducir hasta el 7% vol. por un régimen exclusivo del territorio establecido. Entre los vinos mayormente usados son los tintos y blancos ya que proporcionan el sabor característico al marinado.(OIV, 2016)

El vino por su contenido en polifenoles, tiene un efecto antirreumático y antialérgico, entre otras cosas, por su capacidad de captar y de neutralizar los radicales libres derivados del oxígeno. Así mismo, existen otras acciones beneficiosas como diurético, evitando la

aparición de cálculos renales, o como suplemento de potasio o de complejos vitamínicos.(Pacheco, 2009)

a. Tipos de Vino

- Vinos tintos.- se suelen diferenciar cuantitativa y cualitativamente por la cantidad de taninos que poseen respectivamente, ya que la compensación de esta sustancia proviene de cada prototipo de uva, además están comprendidos entre 12 y 13°. Dentro de lo que respecta, en el transcurso de madurez del tanino en la decadencia se basa en la reducción de los materiales directamente por lo que su estructura se transforma inclusive en los elementos que pasan a integrarse en el poso. Habitualmente el vino tinto es mejor añejado, después de tres o cuatro años embotellado. (Barrera et al., 2016)

Ejemplo: Pinot Blanco, Cabernet Sauvignon, Merlot, Etc.

- Vinos Blancos.- estos vinos cuentan con un potencial de añejamiento insuficiente ya que son escasos en taninos. El vino blanco suele añejarse sin importar la variedad de la uva y tiempo en el envase, mientras más altos estén los ácidos y porcentaje del extracto. Los vinos que han sido embotellados con anterioridad, fermentado en barrica y que además hayan tenido contacto con el aire se vuelven más sólidos. La conservación y almacenaje de los vinos debe ser minucioso en la cantidad de dulzor, está comprendido entre 10 y 12°. (Barrera et al., 2016)

Ejemplo: Chardonnay, Semillon, Riesling, etc.

- Vino Rosado.- este tipo de vino está comprendido entre 10 y 12°, se adquiere de uvas tintas, así como también de uvas mixtas como tintas y blancas que pasan por una fase de maceración del concentrado con los hollejos respectivos, con una duración de 12 - 16 horas. Después de haber pasado el tiempo establecido, el mosto inmediatamente se dirige a los depósitos de fermentación y después de ello el proceso de producción es el mismo al del vino blanco. (Barrera et al., 2016)

Ejemplo: Champagne, Zinfandel, Pinot gris.

2.2.5.2. Cerveza.

La cerveza a una bebida alcohólica, no destilada, de sabor amargo que se fabrica con granos de cebada u otros cereales cuyo almidón, una vez modificado, es fermentado en agua y frecuentemente aromatizado con lúpulo.(Pantoja, 2013)

La cerveza en cantidades ligeras o moderadas, aumenta el colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL) en relación al habitual nivel que se da en personas abstemias. Este aumento del “colesterol bueno” reduce los riesgos de enfermedades y accidentes cardiovasculares.(Sendra & Carbonell, 1999)

Todos los platos que se preparen con cerveza logran combinarse perfectamente con la misma, puesto que sus sabores se verán perfeccionados. La aplicación de la cerveza en la cocina son múltiples es por ello que se usa para marinar pollos, pescados y carnes, para elaborar sopas, salsas y aderezos, para cocer mariscos y para confeccionar panes y repostería. Existen numerosos procedimientos con la cerveza como un ingrediente. Al cocinar con cerveza, se debe asumir que el alcohol se evapora al calor, lo que provoca una reducción en el contenido calórico y energético, pero al mismo tiempo desarrolla sutilmente el amargor.

a. Tipos de Cerveza

- **CERVEZAS ALES:** Las ale son cervezas de fermentación alta en caliente, lo mismo que hace que las cepas de levadura suban a la superficie. La fermentación en caliente proporciona al producto aromas afrutados, tonos muy variados y sabores complejos, por lo que la gama de cervezas ale es muy extensa. Una cerveza ale puede tener el tono de color que el cervecero desee darle. (Cedeño & Mendoza, 2016)
- **CERVEZA IMPERIAL:** principalmente corta los sabores de los condimentos en los alimentos.
- **CERVEZA BAVARIA:** es la cerveza más idónea para acompañar las carnes.
- **CERVEZA PILSEN:** grado alcohólico de 4.2° G.L, levemente amarga y seca ideal para mariscos y ceviches.

2.2.5.3. Ron.

Procede de un proceso de fermentación y destilación de la caña de azúcar higiénicamente elaborado, seguidamente pasa por una etapa de añejamiento en barriles de roble, además contribuye con características imprescindibles en cuanto a sabor y endulzante, así como

también por valioso índice alcohólico y sabor particular es utilizado en la gastronomía y el arte culinario. (Pantoja, 2013)

Los rones son idóneos para suavizar y proporcionar un realce en el sabor de carnes y mariscos, asimismo en la preparación de salsas, en la industria de panificación como pasteles, cocteles y marinados, así como también principalmente el ron es utilizado en navidad para la elaboración de platillos en la gastronomía.(Pantoja, 2013)

El ron blanco se lo ha venido usando para la preparación de mariscos, pescado, salteado, refritos y salsas a base de ron, todo esto dependerá del género cárnico a preparar. Por otra parte el ron oscuro o añejado, es utilizado en la elaboración de carnes rojas, blancas así como también demás animales de corral. En la preparación de un refrito suele usarse ron, por sus ricas propiedades y características naturales de dulzor que son esenciales en algunos tipos de preparación ya que proporciona un sabor característico por lo que el ron es fabricado a base de caña de azúcar. (Pantoja, 2013)

a. Tipos de ron:

- **BLANCO:** Se caracteriza por ser de color claro, secos y consistencia ligero, además el porcentaje de alcohol es igual al de otro tipo de ron.
- **DORADO:** Es semejante al ron blanco pero se identifica por su coloración ámbar penetrante; por lo que su ciclo de envejecimiento o añejamiento es mucho más extenso.
- **NEGRO:** es un ron habitualmente pesado y con mayor cuerpo, procedente de un proceso de destilación por medio de alambiques, el mismo que provoca que se mantenga un sabor característico a melaza.
- **OVER-PROOF:** es un ron blanco embotellado con grados alcohólicos enormemente altos de 100 o más "British proof",
- **PREMIUM:** se caracteriza por su proceso de añejamiento y combinado puesto que estos se han sujetado a un puesto mayúsculo de calidad sin causar ningún tipo de disminución económica.(Pantoja, 2013)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El presente proyecto de investigación se realizó en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza en la Universidad Estatal Amazónica con las siguientes coordenadas georeferenciales, altitud: -1.467670 y latitud: -77.996835, ubicado en el Km 2¹/₂ vía a Napo. El proceso de elaboración de los muslos marinados y análisis microbiológico se ejecutó en el Laboratorio de Alimentos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y Laboratorio de Microbiología respectivamente de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

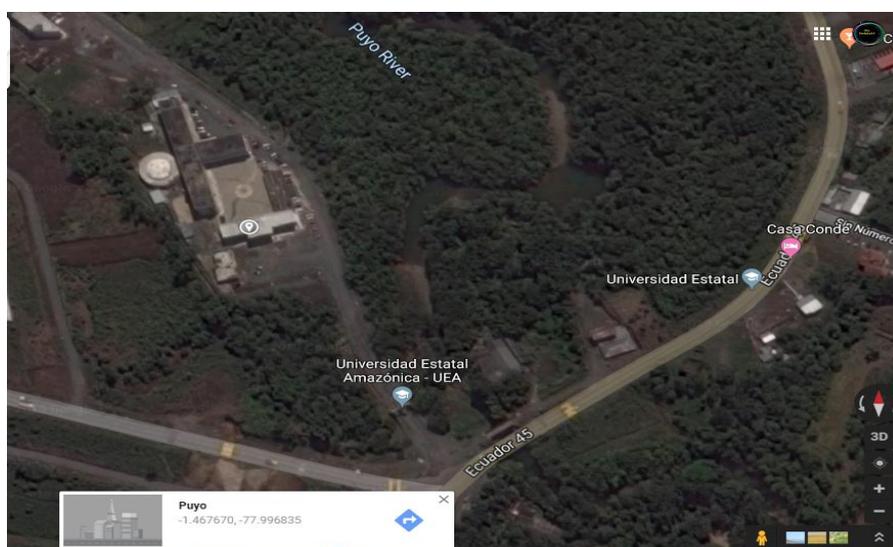


Ilustración 1. Ubicación geográfica de la Universidad Estatal Amazónica
(Google Maps, 2019)

3.2. Tipo de investigación:

El proyecto de investigación es de tipo experimental puesto que radica en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular. Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas. (Espinel, 2011)

3.3 Unidad experimental

Variable tipos de licor

Vino

Cerveza

Ron

3.4 Equipos y materiales

Materia Prima

- Muslos de pollo (12 kg)
- Agua Potable

De Campo

- Balanza
- Horno
- Mandil
- Mascarilla
- Bandejas
- Cuchillos

De Laboratorio

- Termómetro
- pH-metro
- Cajas Petri
- Erlenmeyer
- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Contador de colonias
- Balanza
- Baño de agua
- Incubador
- Autoclave.
- Refrigeradora Congelador

3.4 Tratamiento y diseño experimental

Se evaluó la utilización de tres licores en la elaboración de salmuera para marinados más un tratamiento control. Para lo cual se utilizó 3 kg de muslos de pollo por cada tratamiento, realizando 3 repeticiones, dando un total de 12 unidades experimentales, las mismas que se distribuirán bajo un diseño completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo lineal.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en medición

μ = Media general

A_i = Efecto del licor

E_{ij} = Error experimental

3.4.1 Esquema experimental

Tabla 2. Diseño experimental

TRATAMIENTO	CÓDIGO	REPETICIÓN	TUE*	kg TOTAL / TRAT
Sin licor	T_0	3	1 kg	3 kg
Cerveza	T_1	3	1 kg	3 kg
Ron	T_2	3	1 kg	3 kg
Vino	T_3	3	1 kg	3 kg

(Duchicela, 2019)

*TUE: Tamaño de la unidad experimental (kg muslos pollo) 12 kg

3.5 Mediciones experimentales

Las variables a considerar en el presente proyecto son:

1. Análisis Organoléptico
 - Olor

- Color
 - Sabor
 - Textura
2. Valoración Microbiológica según los procedimientos indicados en la NTE INEN 1338-2012
- Escherichia coli
 - Clostridium

3.6 Análisis organoléptico

El análisis sensorial en los alimentos es una herramienta segura para realizar el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, puesto que cuando se quiere comercializar el alimento tiene que cumplir con los requerimientos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto para que el mismo sea aprobado por el cliente. Por tal motivo si su nombre comercial o lucrativo debe ser protegido las exigencias serán mayores e imprescindibles ya que deberá gozar de particularidades que justifiquen su notoriedad como un producto comercial. (Espinel, 2011)

Para la realización del análisis sensorial de los alimentos, es preciso que se suministren los contextos apropiados (tiempo, espacio, entorno) para que de esta manera no influya de forma negativa en los resultados. Los catadores deben pasar por un entrenamiento con anterioridad, lo que significa que todos sus sentidos deben de desarrollarse cada vez más para que los resultados sean objetivos y no subjetivos. (Espinel, 2011)

Las variables cualitativas se determinarán mediante pruebas sensoriales, con un grupo de personas donde se evaluarán las características organolépticas del producto terminado. Una de las medidas de calidad en los alimentos constituye el análisis sensorial (olor, color y sabor), que se la realiza con la finalidad de conocer la aceptación o rechazo del producto. (Jácome & Morillo, 2011)

Los muslos de pollo marinados se evaluaron basándose en cuatro parámetros: olor, color, sabor y textura, utilizando una escala hedónica con los siguientes descriptores (Tabla 3.)

Tabla 3. Escala Hedónica

Escala Hedónica	
5	Me gusta muchísimo
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta muchísimo

(Duchicela, 2019)

Terminado el proceso de marinado, se comparó las características organolépticas, se empleó una ficha de cata en donde constaba en la parte superior indicaciones, recuadros con sus parámetros y codificación de muestras respectivamente (**Anexo 2**).

Se utilizó un panel de 20 catadores, estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica no entrenados a los cuales se les proporcionó 4 muestras codificadas a cada catador junto con un vaso de agua y cierta cantidad de café respectivamente, para apreciar cada uno de los atributos mencionados.

Para el análisis organoléptico se empleó un análisis de varianza no paramétrica. Los resultados obtenidos de las fichas de cata fueron sometidos a la prueba de Kruskal Wallis para el análisis de variables cualitativas donde se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados determinando así los mejores tratamientos. (**Tabla 6**)

3.7 Análisis microbiológico

Los análisis que exige la norma INEN 1338-2010 son: Escherichia coli, Aerobios mesófilos y Staphylococcus aureus. Utilizando agares PCA, agar salmonella shigella (SS), agar manitol sal y petrifilm para Escherichia coli. De acuerdo con la disponibilidad del laboratorio se realizó el análisis de Escherichia coli y Clostridium.(Espinel, 2011)

3.7.1 Escherichia coli

Corresponde al conteo total de bacterias del mismo género que contaminan un alimento elaborado y son de origen fecal humano que crece satisfactoriamente en medio CHROMO CULT (Agar para la detección de coliformes totales) dando una coloración violeta a azul intensa.(Jácome & Morillo, 2011)

3.7.2 Clostridium

Tomando la bolsa con la muestra homogenizada como la dilución 10-1, se preparan diluciones seriadas entre 10-1, 10-2 y 10-3 Las bacterias de cada dilución son cultivadas

(1ml) en florocoult y 0,1 ml en los agares SPS. Luego de hacer el sembrado se procede a la incubación 37C. (Toro, 2011)

3.7.3 Procedimiento

Para la determinación de los análisis microbiológicos se utilizó la siembra de bacterias mediante el procedimiento para sólidos.

1. Previo a la toma de las muestras se verificó que las pinzas, tijeras y demás materiales se hallen limpios y esterilizados incluyendo el área de trabajo. Las bolsas fueron etiquetadas correctamente con un marcador indeleble y trasladadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad para la determinación de *Escherichia coli* y *Clostridium*.
2. Se desinfectó con hipoclorito de sodio todas las superficies del área de trabajo para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada en las muestras a analizar.
3. Se cortó 1 gramo de cada unidad experimental (carne del muslo de pollo), prestando atención especial puesto que deben ser tomadas de forma aséptica para evitar infectar la muestra.
4. Posteriormente se procedió a colocar la muestra en un tubo de ensayo con agua de peptona y se dejó reposar por 5 minutos.
5. Después de haber transcurrido el tiempo de espera se procedió a la siembra, la punta del micropipeteador ingresa al tubo de ensayo, la misma que acopió cierta cantidad del agua de peptona de la muestra en reposo previamente preparada.
6. Consecutivamente se colocó en la caja Petri etiquetada junto con el agar para coliformes (Chromocult®) o también conocido como un medio de cultivo, se realizó suaves movimientos de rotación hasta que se homogenizó por completo, por último se dejó solidificar, se tapó y se volteó la caja Petri, todo este proceso se llevó a cabo en la cámara de flujo laminar.
7. Las cajas Petri son colocadas en la incubadora a 35-37 °C por un lapso de tiempo de 24 -48 horas.
8. Para finalizar se dibujó en la caja Petri 4 cuadrantes para el conteo de los microorganismos.

3.8 Métodos de investigación

3.8.1 Método de síntesis, comparativo y trabajo de campo.

a) Fuente de recopilación de la investigación.

La información se obtendrá con la aplicación de dos fuentes primaria y secundaria.

1.- Fuentes Primarias:

Trabajo de campo - observación directa de la etapa de producción de muslos de pollo marinados.

La preparación de la salmuera es la clave fundamental para la obtención de altos rendimientos en el producto final. Para la obtención de una salmuera con características óptimas es recomendable pesar el agua y los otros ingredientes en vez de medirlos por volumen. Los ingredientes y aditivos deben ser añadidos en la dosis y secuencia recomendada para obtener la mejor funcionalidad.(Torrejón & Zegarra, 2014)

Después de haber preparado la salmuera se procede a marinar los muslos de pollo. Concluido el proceso de marinado de los muslos de pollo en salmueras de cerveza, ron y vino, se realizará la evaluación sensorial determinando así el mejor tratamiento y conjuntamente los datos registrados se los evaluará a través de las pruebas hedónicas no paramétricas. (Jácome & Morillo, 2011)

Para concluir se realizará las pruebas microbiológicas de Escherichia coli y Clostridium que exige la norma para carne INEN 1338 para la determinación de vida útil del producto elaborado.

2.- Fuentes Secundarias:

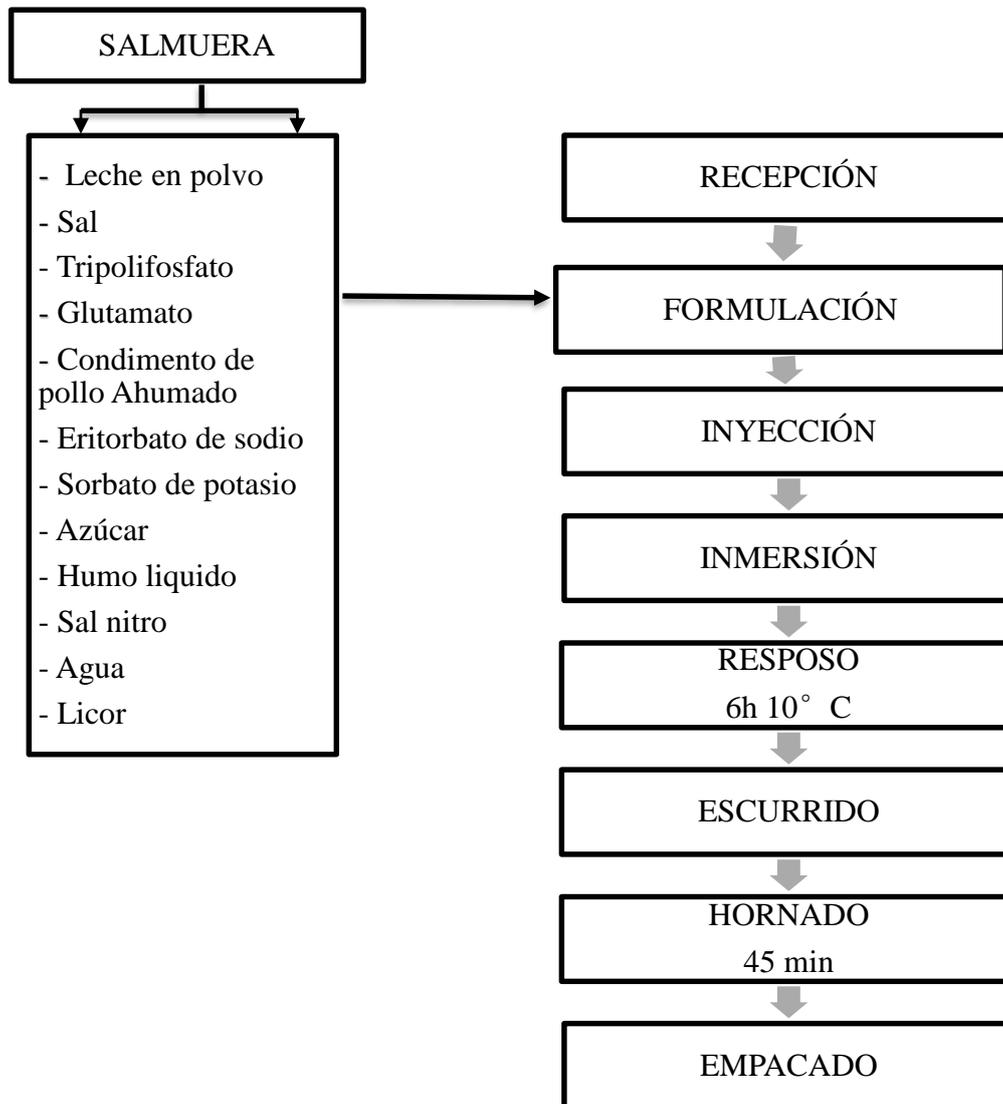
Artículos científicos, libros, tesis, documentos. Entre otros.

b) Fuentes de recopilación de la investigación.

Las recolecciones de información necesaria en el estudio se obtendrán a partir de investigaciones antes realizadas por distintos autores. Estas investigaciones son publicaciones de artículos científicos, libros, expedientes entre otros.

3.9 Procedimiento y análisis

Tabla 4. Flujograma de proceso



(Duchicela, 2019)

Descripción de proceso de marinado

El proceso de obtención del producto de muslos de pollo marinados se realizó en la Universidad Estatal Amazónica en el laboratorio de Procesos de Alimentos.

1. Recepción de los muslos de pollo

Se realizó una inspección de la carne de pollo antes de ser procesada, esta cumplió los requisitos característicos como olor, color y fecha de expedición. Los muslos fueron adquiridos en bandejas de empaque de espuma de poliestireno a una temperatura de 4 °C. Posterior a su revisión se quitó el empaque para su etapa subsecuente.



Ilustración 2. Muslos de pollo

2. Formulación

Se pesó 12kg de materia prima, aditivos, conservantes y además se dosificó la cantidad de agua así como también de licores para la preparación de la salmuera a emplear en cada tratamiento de acuerdo a la formulación realizada para cada 3kg de muslos de pollo. Para esta fase se utilizó una balanza electrónica de marca Electronic Kitchen Scale Sf-400.

Por otra parte para medir el agua y los distintos licores como cerveza, ron y vino se utilizó una probeta aforada de 100ml para así de esta manera cumplir con las especificaciones de cada uno de los diferentes tratamientos en la preparación de la salmuera a emplear en el proceso de obtención del producto final.

Se optó por un vino blanco de Exportación Selecto Sauvignon blanc, ya que este potenciara el sabor, puesto que la carne blanca (pollo) posee un sabor ligero y suave por lo que no es recomendable utilizar un tinto ya que los taninos opacarían el sabor de la carne de pollo.



Ilustración 3. Pesado de aditivos y dosificado de licor

3. Inyección de solución de salmuera

Este proceso requirió una serie de aditivos e ingredientes indispensables para el sabor del producto final. Se mezcló los ingredientes secos con el cloruro de sodio (sal) y tipolifosfato. Se añadió el agua y el licor de acuerdo a cada concentración de cada una de las salmueras establecidas. Todos estos elementos junto con el agua y licor acorde con la formulación se inyectaron en los muslos de pollo de manera homogénea, por consiguiente se observó como los muslos incrementaron su peso.



Ilustración 4. Inyección de salmuera

4. Inmersión

Después de haberse inyectado los muslos de pollo se sumergieron en los diferentes tipos de salmueras contenidas en bandejas con tapa etiquetadas o codificadas respectivamente por un periodo de 6 horas a temperatura de refrigeración para su mejor concentración.



Ilustración 5. Inmersión

5. Escurrido del producto

Transcurrido el tiempo de la etapa de inmersión de 6 horas los muslos de pollo se procedieron a escurrir por 10 segundos los restos de salmuera para su posterior horneado.

6. Horneado

Los muslos ya escurridos se ubicaron en una bandeja o lata de aluminio que posteriormente fue ingresada al horno por 40 minutos para su respectiva cocción.



Ilustración 6. Horneado

7. Almacenamiento

Los muslos marinados se colocaron en bandejas con tapa a temperatura de 4 °C para conservar el producto para alargar su vida útil.

3.10 Formulaci3n

En la tabla 5, formulaci3n de salmuera detalla cada uno de los aditivos y conservantes para 3kg de producci3n de muslos de pollo.

Tabla 5. Formulaci3n

	Testigo	Cerveza	Vino	Ron	Suma
Muslos de Pollo	3,000	3,000	3,000	3,000	12
Agua	3,000	2,500	2,500	2,500	10,500
Cerveza	0,000	0,500	0,000	0,000	0,500
Vino	0,000	0,000	0,500	0,000	0,500
Ron	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500
Sal	0,099	0,099	0,099	0,099	0,396
Glutamato	0,010	0,010	0,010	0,010	0,040
Salnitro	0,018	0,018	0,018	0,018	0,072
Tripolifosfato	0,018	0,018	0,018	0,018	0,072
Leche en polvo	0,003	0,003	0,003	0,003	0,012
Condimento de pollo ahumado	0,049	0,049	0,049	0,049	0,196
Azúcar	0,049	0,049	0,049	0,049	0,196
Eritorbato de sodio	0,006	0,006	0,006	0,006	0,024
Sorbato de potasio	0,003	0,003	0,003	0,003	0,012
Humo liquido	0,006	0,006	0,006	0,006	0,024

(Duchicela, 2019)

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis sensorial

Los resultados obtenidos fueron sometidos a la prueba de Kruskal Wallis para el análisis de variables cualitativas, donde se observó que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados. (**Tabla 6.**)

Una vez analizada las muestras se reportó que el valor de P (probabilidad) = 0,0019 es inferior a $P = 0,05$. Por lo tanto registró que existe diferencia altamente significativa entre la apreciación del olor del pollo por el uso de los diferentes tipos de salmuera. Los mejores puntuados son los muslos que utilizaron ron y vino en la elaboración de la salmuera (T2) y (T3) respectivamente, ya que obtuvieron una calificación de 4 en la escala hedónica que corresponde a “Me gusta moderadamente”. Por otra parte dentro de las valoraciones inferiores se encuentra los muslos de pollo donde se empleó cerveza en la elaboración de la salmuera (T1) y no se utilizó ningún licor en la elaboración de la salmuera (T0), los dos con una puntuación de 3 que corresponde a “No me gusta ni me disgusta”.

Se determinó que el valor de $P = < 0,0001$ es inferior a $P = 0,05$; es decir registró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos T1, T2, T3 con T0, en lo que respecta a la apreciación del color de los muslos de pollo por el uso de las distintas salmueras. Las puntuaciones sobresalientes fueron los muslos que emplearon cerveza, ron y vino en la elaboración de la salmuera (T1), (T2), (T3) respectivamente, ya que obtuvieron una valoración de 4 en la escala hedónica que corresponde a “Me gusta moderadamente”, así mismo dentro de las calificaciones inferiores se encuentra los muslos de pollo donde no se utilizó ningún licor en la elaboración de la salmuera (T0), la misma que obtuvo una puntuación de 3 que corresponde a “No me gusta ni me disgusta”.

El valor de $P = < 0,0019$ es inferior a $P = 0,05$; es decir registró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos T0, T1 con T2 y T3, en lo que respecta a la valoración del sabor de los muslos de pollo por el uso de las distintas salmueras. La calificación más

significativa empleó vino en la elaboración de la salmuera (T3), la misma que obtuvo una puntuación de 5 en la escala hedónica que corresponde a “Me gusta muchísimo”. Por otra parte se encuentra los muslos donde se empleó ron en la elaboración de la salmuera (T2) con una ponderación de 4 que corresponde a “Me gusta moderadamente”, de modo que, los muslos con valoraciones inferiores fueron los que elaboraron con cerveza la salmuera (T1) y no se utilizó ningún licor en la elaboración de la salmuera (T0), los dos con una ponderación de 3 que corresponde a “No me gusta ni me disgusta”.

Se reportó que el valor de $P = < 0,001$ es inferior a $P = 0,05$; es decir registró que existe diferencia altamente significativa entre la apreciación de la textura del pollo por el uso de las diferentes salmueras. Las valoraciones más representativas fueron los muslos de pollo que utilizaron cerveza y vino en la elaboración de la salmuera (T1) y (T3) respectivamente, puesto que alcanzaron una puntuación de 4 en la escala hedónica que corresponde a “Me gusta moderadamente”, de tal forma que las ponderaciones inferiores se encontró los muslos donde se empleó ron en la elaboración de la salmuera (T2), del mismo modo no se usó ningún licor en la elaboración de la salmuera (T0), los dos con una calificación de 3 que corresponde a “No me gusta ni me disgusta”.

En lo que respecta a los resultados se logró determinar y establecer como mejor tratamiento al (T3) por su mayor ponderación, mismo que comprendía vino blanco de Exportación Selecto Suavignon blanc en su formulación.

Tabla 6. Resultados de la Valoración organoléptica.

PARÁMETRO	T0	DE	M _e	T1	DE	M _e	T2	DE	M _e	T3	DE	M _e	H	P
Olor		0,52	3		0,67	3		0,7	4		0,83	4	12,34	0,0019
Color		0,77	3		0,68	4		0,47	4		0,6	4	26,01	< 0,0001
Sabor		0,73	3		1,17	3		1,19	4		0,95	5	14,02	0,0019
Textura		0,52	3		0,8	4		0,89	3		0,83	4	22,81	<0,001

(Duchicela, 2019)

4.2 Análisis microbiológico

En base a los resultados obtenidos en el análisis microbiológico acorde con la normativa vigente para productos cárnicos, los muslos de pollo marinados (Tabla 7.) no registró presencia de microorganismos de Clostridium y Escherichia coli, puesto que cuyo valor registrado fue 0 UFC/g notándose que cumple con la Norma INEN 1338 para productos cárnicos puesto que todas las muestras de muslos de pollo marinados con agua y diferentes tipos de licor determinaron su ausencia por lo tanto se considera apto para el consumo.

Tabla 7. Resultados de análisis microbiológico

Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV
Clostridium	12	0	0	0	sd
Mesófilos	12	0,08	0,29	0,08	346,41
Coliformes totales	12	0,25	0,62	0,39	448,63
Escherichia coli	12	0	0	0	sd

(Duchicela, 2019)

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se elaboró tres tipos de salmueras con las siguientes clases de licores: ron, vino y cerveza, para la marinación de muslos de pollo. El proceso de marinado se realizó cumpliendo con un tiempo de inmersión de 6 horas y siguiendo de manera correcta los estándares de limpieza y desinfección (manipulación de alimentos). Logrando así un producto con sabores nuevos y con mayor tiempo de vida útil para su posterior comercialización.

Se evaluaron los cambios que produjeron las salmueras en los muslos de pollo marinados, durante su preparación en crudo y etapa posterior al horneado, a través de catadores no entrenados se observó (Anexo 4.) que existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos evaluados, asimismo se logró determinar y establecer como mejor tratamiento al (T3); muslos de pollo con salmuera de vino blanco de Exportación Selecto Sauvignon blanc que potenció el realce de las características del producto final.

Los resultados microbiológicos obtenidos previo a la evaluación de los muslos de pollo marinados (Tabla 7.) avalados por el Laboratorio de Microbiología de la UEA, demostraron que no registró presencia de microorganismos Clostridium y Escherichia coli, ya que cuyo valor que registró fue 0 UFC/g notándose que cumple con la Norma INEN 1338 para carne, por lo tanto se considera apto para el consumo.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda la correcta manipulación de la materia prima y el uso adecuado de aditivos en el proceso de elaboración de muslos de pollo marinados, asimismo la implementación de la tecnología de marinación con licores para la obtención de un realce en el sabor y características propias del producto final.

La utilización de vino blanco de Exportación Selecto Sauvignon blanc en la preparación de salmuera para la marinación de muslos de pollo en un periodo de inmersión 6 horas.

Para obtener un producto apto para el consumo es recomendable mantener la cadena de frío y asepsia en la toma de muestras a evaluar, puesto que permite prolongar la vida útil y conservar las propiedades del producto, sin ocasionar algún tipo de contaminación o a su vez afectar los resultados de los análisis microbiológicos.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA.

- Aguiar, E. (2009). Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2091/1/27T0137.pdf>
- Barrera, L., Sáenz, W., Rivas, D., Virgilio, J., Garay, F., & Cuesta, M. (2016). Manual Del Protagonista Técnicas Básicas De Servicio De Vinos. 1–90. Retrieved from <https://tecnologicodeMatagalpa.files.wordpress.com/2016/07/tecnicas-de-servicios-de-vino.pdf>
- Castañeda, M., Braña, D., & Martínez, W. (2013). Carne de Pollo Mexicana. 26.
- Cedeño, G., & Mendoza, J. (2016). Evaluación fisicoquímica y sensorial de cerveza artesanal tipo ale con almidón de papa como adjunto y especias (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). Retrieved from <http://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/552/1/TAI109.pdf>
- CEIRD. (2011). Perfil Carne de Pollo. Retrieved from <http://avies09-2.blogspot.com/2009/09/la-avicultura-en-la-republica.html>
- Chalán, M. E. (2012). Elaboración de pechugas de pollo marinadas utilizando diferentes niveles de leche (0, 50 y 100%) en sustitución de agua y polifosfato al (0, 0.25 y 0.30%) (Universidad Nacional de Chimborazo). Retrieved from [file:///C:/Users/Andre/Desktop/ELABORACIÓN DE PECHUGAS DE POLLO MARINADAS UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE LECHE \(0, 50 Y 100%25\) EN SUSTITUCIÓN DE AGUA Y POLIFOSFATO AL \(0, 0.25 Y 0.30%25\).pdf](file:///C:/Users/Andre/Desktop/ELABORACIÓN DE PECHUGAS DE POLLO MARINADAS UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE LECHE (0, 50 Y 100%25) EN SUSTITUCIÓN DE AGUA Y POLIFOSFATO AL (0, 0.25 Y 0.30%25).pdf)
- Espinel, E. (2011). Efecto de la sustitución de salmuera de inyección por una bebida fermentada (chicha de jora) en la producción de jamones cocidos para mejorar sus atributos organolépticos (Universidad Técnica de Ambato). Retrieved from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3079/1/AL469.pdf>
- Fajardo, J. A. (2017). Optimización del tiempo de salado en el procesamiento de pollo ahumado (Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Químicas Escuela de Ingeniería Química). Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28191/1/Trabajo de Titulación.pdf>
- Jácome, R., & Morillo, E. (2011). Determinación de los parámetros óptimos en el proceso de marinado de la canal de pollo (Universidad Técnica del Norte). Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1869/3/03 EIA 329 TESIS.pdf>
- OIV. (2016). Código Internacional de Prácticas Enológicas (2016th ed., Vol. 33). <https://doi.org/10.1049/et.2013.1205>
- Pacheco, O. (2009, February). Enfermería Global. 15, 1–15. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/miscelanea2.pdf>
- Pantoja, D. (2013). Uso del whisky, tequila y ron; como bebida espirituosa en el área de

cocina caliente (Universidad Técnica del Norte). Retrieved from [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3490/2/06 GAS 022 DOCUMENTO CIENTÍFICO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3490/2/06_GAS_022_DOCUMENTO_CIENTÍFICO.pdf)

- Paspuel, E. (2013). Comparación de cloruro de sodio (NaCl) y fosfato sódico (K7) en la vida útil de pechugas de pollo marinadas (Universidad Técnica de Ambato). Retrieved from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6500/1/AL525.pdf>
- Ríos, G. (2002). Marinadas en Aves. 22–26.
- Schmidt, H. (1984). Carne y productos cárnicos su tecnología y análisis (1st ed.). Santiago de Chile: Fundación Chile.
- Sendra, J., & Carbonell, J. (1999, February). Evaluación de las propiedades nutritivas, funcionales y sanitarias de la cerveza, en comparación con otras bebidas. Febrero, 1999, 1–65. Retrieved from http://www.cervezaysalud.es/wp-content/uploads/2015/05/Estudio_3.pdf
- Toro, C. (2011). Estandarización del proceso de producción del pollo y la carne con verduras usados para los productos de hojaldre que se elaboran y comercializan en la panadería Novapan (Universidad Lasallista). Retrieved from [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/676/1/VIDA UTIL POLLO Y CARNE.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/676/1/VIDA_UTIL_POLLO_Y_CARNE.pdf)
- Torrejón, A., & Zegarra, W. (2014). Evaluación de la influencia de salmuera con diferentes tipos de carragenina en la capacidad de retención de agua para carcasas marinadas de ave (*gallus gallus domesticus*) en la ciudad de Arequipa (Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4103/IAzegawf036.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Trellez, R., Mora, J., & Martínez, M. (2016). Estudios Sociales (Vol. 26). Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41746402007>

CAPITULO VII

ANEXOS

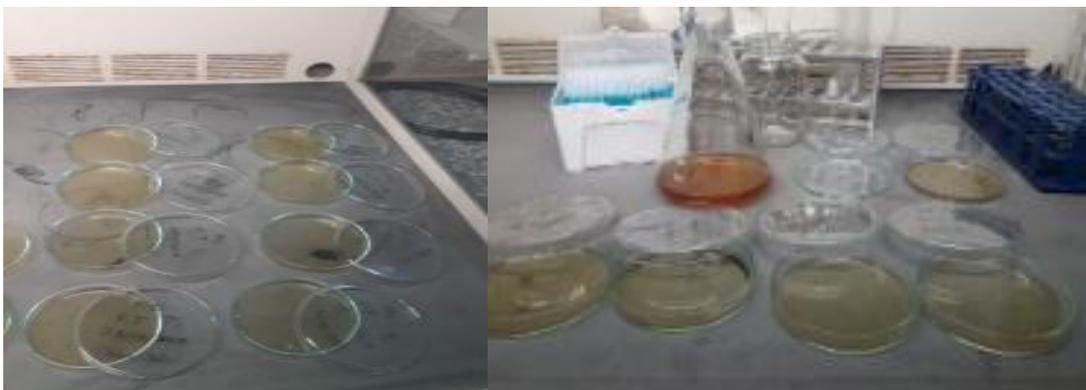
Anexo 1. Análisis Microbiológico



1.1. Etiquetado de tubos de ensayo y cajas Petri para la siembra de las muestras.



1.2. Siembra de muestras con el cultivo



1.3. Enfriado 5 min.



1.4. Conteo de microorganismos.

Anexo 2. Ficha de cata



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



Asignatura: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Ud. ha recibido cuatro muestras codificadas como T0, T1, T2 y T3. Por favor pruebe las muestras de izquierda a derecha e indique su nivel de agrado para cada una de las características marcando con el número de la escala que mejor describa la muestra. Enjuáguese la boca entre una degustación y otra.

5	Me gusta muchísimo
4	Me gusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta muchísimo

FICHA DE CATA PARA MUSLOS DE POLLO MARINADOS				
Parámetro	Muestras			
	T0	T1	T2	T3
Olor				
Color				
Sabor				
Textura				
TOTAL				

Anexo 3. Análisis Sensorial



Análisis sensorial de las 4 muestras de muslos marinados con salmuera sin licor, cerveza, ron y vino.

Anexo 4. Prueba de Kruskal Wallis – Análisis Organoléptico

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	MUESTRAS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Olor	0,00	20	3,20	0,52	3,00	12,34	0,0019
Olor	1,00	20	3,15	0,67	3,00		
Olor	2,00	20	3,80	0,70	4,00		
Olor	3,00	20	3,80	0,83	4,00		

Variable	MUESTRAS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Color	0,00	20	3,20	0,77	3,00	26,01	<0,0001
Color	1,00	20	3,60	0,68	4,00		
Color	2,00	20	4,30	0,47	4,00		
Color	3,00	20	4,40	0,60	4,00		

Variable	MUESTRAS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Sabor	0,00	20	3,00	0,73	3,00	14,02	0,0019
Sabor	1,00	20	3,10	1,17	3,00		
Sabor	2,00	20	3,60	1,19	4,00		
Sabor	3,00	20	4,20	0,95	5,00		

Variable	MUESTRAS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Textura	0,00	20	2,80	0,52	3,00	22,81	<0,0001
Textura	1,00	20	3,60	0,68	4,00		
Textura	2,00	20	3,80	0,89	3,50		
Textura	3,00	20	4,20	0,83	4,00		

Variable	MUESTRAS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
valoracion Total	0,00	20	12,20	1,47	12,00	33,12	<0,0001
valoracion Total	1,00	20	13,45	2,48	12,50		
valoracion Total	2,00	20	15,50	2,50	15,00		
valoracion Total	3,00	20	16,60	2,19	17,00		

Anexo 5. Prueba de Kruskal Wallis – Análisis Microbiológico

Estadística descriptiva

Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	CV
Clostridium	12	0,00	0,00	0,00	sd
Mesófilos	12	0,08	0,29	0,08	346,41
Coliformes totales	12	0,25	0,62	0,39	248,63
Eshcericha coli	12	0,00	0,00	0,00	sd

Anexo 6. Resultados Laboratorio – Análisis Microbiológico

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA



Dirección: PUYO
Fecha: 28 de Octubre del 2019
Tipo de muestra: Muslos de pollo
Número de muestra: 4 muestras

DATOS GENERALES		PARAMETROS				
Fecha	Tipo de muestra	Clostridium	Recuento de mesófilos	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
28 octubre 2019	T0	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
28 octubre 2019	T1	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
28 octubre 2019	T2	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
28 octubre 2019	T3	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple

Límites Máximos Permisibles			
Coliformes totales	Clostridium	Coliformes Totales	E. Coli
0,3 – 1 < 1/g	0 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

Fecha de realización del Ensayo.

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 28 de octubre 2019.

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

*NMP/100ml: Número más probable de coniformes por 100 mililitro

Atentamente.

Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.
Lic. 02-17-402
Técnico Analista

**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**



Dirección: PUYO
Fecha: 30 de Octubre del 2019
Tipo de muestra: Muslos de Pollo
Número de muestra: 4 muestras

DATOS GENERALES		PARAMETROS				
Fecha	Tipo de muestra	Clostridium	Recuento de mesófilos	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
30 octubre 2019	T0	Nd	1 UFC	2	Nd	Cumple
30 octubre 2019	T1	Nd	Nd	1	Nd	Cumple
30 octubre 2019	T2	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
30 octubre 2019	T3	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple

Límites Máximos Permisibles			
Coliformes totales	Clostridium	Coliformes Totales	E. Coli
0,3 – 1 < 1/g	0 UFC /g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

Fecha de realización del Ensayo.

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 30 de octubre 2019.

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

*NMP/100ml: Número más probable de coniformes por 100 mililitro

Atentamente.

Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.
 Lic. 02-17-402
 Técnico Analista

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA



Dirección: PUYO
 Fecha: 29 de Octubre del 2019
 Tipo de muestra: Muslos pollo
 Número de muestra: 4 muestras

DATOS GENERALES		PARAMETROS				
Fecha	Tipo de muestra	Clostridium	Recuento de mesófilos	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
29 octubre 2019	T0	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
29 octubre 2019	T1	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
29 octubre 2019	T2	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple
2 octubre 2019	T3	Nd	Nd	Nd	Nd	Cumple

Límites Máximos Permisibles			
Coliformes totales	Clostridium	Coliformes Totales	E. Coli
0,3 – 1 < 1/g	<0 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

Fecha de realización del Ensayo.

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 29 de octubre 2019.

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

*NMP/100ml: Número más probable de coniformes por 100 mililitro

Atentamente.

Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.
 Lic. 02-17-402
 Técnico Analista