

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



Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de:

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“Evaluación microbiológica y organoléptica de filetes de tilapia tratados con tres tipos de conservantes”.

AUTORA:

Cristina Elizabeth Chávez Solís

DIRECTORES:

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol. PhD

MSc. Franklin Villafuerte

PASTAZA-ECUADOR

2019-2020

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Cristina Elizabeth Chávez Solís, 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

Cristina Elizabeth Chávez Solís

C.I. 1803985124

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 **Cristina Elisabeth Chávez Solís**, estudiante de Décimo Semestre de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con número de cédula 1803985124 se encuentra matriculada en la unidad de titulación en la modalidad de proyecto de titulación con el tema “**Evaluación microbiológica y organoléptica de filetes de tilapia tratados con tres tipos de conservantes**” 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

MSc. Franklin Villafuerte

Director del proyecto



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 57-SAU-UEA-2020

Puyo, 27 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada CHÁVEZ SOLÍS CRISTINA ELIZABETH con C.I. 1803985124, con el Tema: “**EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA DE FILETES DE TILAPIA TRATADOS EN TRES TIPOS DE CONSERVANTES**”, 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 - .

www.uea.edu.ec

Campus UEA, Paso Lateral Km. 2 ½ Vía Napo
Puyo, Pastaza - Ecuador

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Proyecto filetes de tilapia Chavez C 2020.pdf (D63049323)
Submitted: 1/27/2020 2:27:00 PM
Submitted By: hruiz@uea.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

<https://www.buenastareas.com/ensayos/Tilapia-Exportacion/2398842.html>
<https://pescadosymariscos.consumer.es/metodos-de-conservacion/conservas-y-semiconservas-de-pescado>
http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/acym/CONSERVANTES_EN_LOS_ALIMENTOS.pdf
<https://www.slideshare.net/CaterynLys/eportafolio-tecnologa-de-los-alimentos-vi>
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/295/1/T.AGROIN.B.UEA.%202089>

Instances where selected sources appear:

11

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del proyecto de investigación: "Evaluación microbiológica y organoléptica de filetes de tilapia tratados con tres tipos de conservantes"

CRISTINA ELIZABETH CHÁVEZ SOLÍS

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:

Dra. Laura Scalvenzi
Presidente de la comisión

MSc. Luis Díaz S.
Miembro de la comisión

MSc. Ítalo Lara
Miembro de la comisión

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y darme sabiduría. A mi amig@s Gissella, David, Jeison, Johanna y Fernanda que de una u otra manera supieron brindarme su apoyo incondicional durante estos años de formación profesional y personal.

A Elvis gracias por el tiempo que me brindaste al escuchar mis tristezas y alegrías, por tus palabras de motivación para seguir adelante.

A mi familia sobre todo a mis primas que aun desde lejos siempre pendientes una de la otra, muchas personas me ayudaron a llegar a donde estoy, pero sin duda alguna las mejores fueron ellas, gracias.

A la Doctora Anita Chafla por brindarme su amistad incondicional, por compartir sus conocimientos y sobre todo motivarme a ser mejor cada día. Muchas gracias por guiarme por el camino correcto, sus enseñanzas siempre las voy a tener presente y junto a sus consejos nunca los olvidaré y los voy a tener presente como el regalo más grande que puedo recibir de alguien, muchas gracias.

A mis tutores Doc. Patricio Ruiz, Msc. Franklin Villafuerte, por sus esfuerzos, por su paciencia y compromiso, fue la base fundamental para el desarrollo de este proyecto, por la confianza que me brindaron, siempre los considerare no solo como unos grandes Maestros, también los vi como unos buenos amigos.

A la universidad Estatal Amazónica gracias por su grata acogida en sus aulas, a los profesores que me apoyaron e incentivaron al camino del conocimiento por ser el pilar fundamental en mi formación académica.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a mis abuelitos (PAPITO ALONSO y MAMITA CARMEN), por ser mi inspiración y darme fuerza para continuar en este proceso para obtener uno de mis anhelos más deseados, a pesar de que mi abuelito no este físicamente presente se lo orgulloso que se debe sentir de mí.

A mis padres LUIS y MÓNICA, por su amor, trabajo y sacrificio durante todos estos 5 años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que ahora soy. Ha sido mi mayor orgullo y privilegio ser su hija, para mí son los mejores padres que Dios y la vida me dieron.

A mi tía (ALEXANDRA SOLÍS) por ser como mi hermana mayor ayudarme en los momentos más difíciles, por sus consejos., por todo el afecto incondicional que siempre me has brindado y contigo me siento como si fuera tu hija porque siempre me has tratado con un gran cariño que solo me puede dar una gran mujer como tú

Sin duda alguna sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

RESUMEN EJECUTIVO

La región amazónica es considerada por muchos ambientalistas como una de las regiones más frágiles e importantes del mundo. En el cantón Pastaza Provincia de Pastaza, existen negocios que se dedican a la venta de tilapia viva, además dan el servicio de eviscerado y lavado para posterior venta al consumidor esta investigación tuvo como objetivo la evaluación microbiológica y organoléptica de filetes de tilapia (*Oreochromis*) tratados con tres tipos de conservantes a los 0, 3,6 y 9 días, en muestras empacadas al vacío a temperatura de 5°C; los resultados de los exámenes de laboratorio microbiológico por triplicado dieron que hasta el día 6 no existe crecimiento microbiano en ninguno de los tratamientos. Al observar el comportamiento de los filetes de tilapia sin ningún conservante y con las mismas características, los filetes de tilapia empiezan su putrefacción a los 2 días. Se tabularon los datos al terminar el periodo de observación, se elaboraron tablas de comparación cronológica. Se comprobó que los filetes de tilapia empacados al vacío y tratados con conservantes mantienen las cualidades que son aptas para el consumo humano en un periodo de 6 días. La utilización de conservantes es un método muy eficaz porque inhibe la proliferación de microorganismos y puede conservar en mejores condiciones el producto. Las encuestas realizadas a los catadores no entrenados, quienes fueron estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, nos arrojó como resultado que los conservantes no afectan en las cualidades organolépticas de los filetes de tilapia como son: olor, sabor, color y apariencia. Por los buenos resultados obtenidos, este estudio representa una alternativa para la comercialización de filetes de tilapia a los productores de la zona.

Palabras claves: filetes de tilapia (*Oreochromis*), métodos de conservación y cualidades organolépticas.

ABSTRACT

The Amazon region is considered by many environmentalists as one of the most fragile and important regions in the world. In the Pastaza province of Pastaza, there are businesses that are dedicated to the sale of live tilapia, they also provide the eviscerated and washed service for later sale to the consumer. This research was aimed at the microbiological and organoleptic evaluation of tilapia fillets (*Oreochromis*) treated with three types of preservatives at 0, 3.6 and 9 days, in vacuum packed samples at a temperature of 5 ° C; The results of the triplicate microbiological laboratory tests gave that until day 6 there is no microbial growth in any of the treatments. When observing the behavior of tilapia fillets without any preservative and with the same characteristics, tilapia fillets begin to rot after 2 days. Data were tabulated at the end of the observation period; chronological comparison tables were developed. It was found that tilapia fillets vacuum packed and treated with preservatives maintain the qualities that are suitable for human consumption over a period of 6 days. The use of preservatives is a very effective method because it inhibits the proliferation of microorganisms and can preserve the product in better conditions. The surveys conducted to the untrained tasters, who were students of the Amazon State University, showed us that the preservatives do not affect the organoleptic qualities of tilapia fillets such as: smell, taste, color and appearance. Due to the good results obtained, this study represents an alternative for the commercialization of tilapia fillets to the producers in the area.

Keywords: tilapia fillets (*Oreochromis*), conservation methods and organoleptic qualities.

Tabla de contenido

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
CAPITULO II.....	3
2. FUNDAMENTACION TEORICA DE LA INVESTIGACION.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas.....	3
2.3. Tiempo de vida útil de la tilapia (<i>Oreochromis</i>).....	4
2.4. Valor nutricional de la tilapia.....	4
2.5. Comercialización de la tilapia.....	5
2.6. Métodos de conservación de pescado.....	6
2.7. Utilización de químicos para conservar alimentos.....	8
2.8. Importancia de la conservación.....	8
2.9. Microorganismos frecuentes en peces (tilapia).....	9
2.10. Pruebas de laboratorio para contar microorganismos.....	9
2.11. Requisitos microbiológicos para pescado fresco refrigerado.....	10
2.12. Investigación experimental.....	10
2.13. Análisis descriptivo.....	11
2.14. Análisis microbiológico.....	11
2.15. Análisis organoléptico.....	11
CAPITULO III.....	12
3. METODOLOGIA DE LA INVETIGACION.....	12

3.1. Localización	12
3.2. Unidades experimentales.....	12
3.3. Tipo de investigación	12
3.4. Métodos.....	13
3.5. Diseño Experimental	13
3.6. Diagrama de flujo.....	14
3.7. Formulación del experimento.....	16
3.8 Análisis microbiológicos.....	17
3.9 Análisis organolépticos	18
CAPITULO IV	19
4. RESULTADOS	19
4.1. Análisis microbiológicos.....	19
4.2. Análisis organolépticos	19
CAPITULO V	21
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
Conclusiones	21
Recomendaciones.....	21
CAPITULO VI.....	22
Bibliografía.....	22
CAPITULO VII.....	25
ANEXOS	25

Tabla de contenidos de las Tablas

Tabla 1: Valor nutricional de los filetes de tilapia (100g).....	5
Tabla 2: Requisitos microbiológicos para pescado fresco refrigerado.....	10
Tabla 3: Diseño experimental.....	13
Tabla 4. Diagrama de flujo de elaboración de filetes de tilapia	14
Tabla 5: Fórmula de solución conservante para 1 kg tilapia fresca (g).....	17
Tabla 6: Análisis Microbiano	19
Tabla 10: Valoración Organoléptica.....	20

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Universidad Estatal Amazónica	12
Ilustración 2: Pesado de insumos y conservantes	15
Ilustración 3: Lavado y fileteado de la tilapia	15
Ilustración 4: Inmersión de salmuera.....	15
Ilustración 5: Ecurrido	16
Ilustración 6: Empaque.....	16

CAPITULO I.

1. INTRODUCCION

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad en el cantón Pastaza Provincia de Pastaza, existen negocios que se dedican a la venta de tilapia viva, además dan el servicio de eviscerado y lavado para posterior venta al consumidor, pero sin ningún tipo de industrialización que de un valor agregado. Algunas tilapias son transportadas a otras ciudades con dificultad ya que, por no tener el medio de transporte adecuado, se deterioran con el tiempo y temperatura.

Existe desconocimiento de una tecnología que mejore la conservación del filete de tilapia por parte de los acuicultores.

1.2. Justificación

Una de las principales actividades económicas que se desarrolla en la región amazónica es la crianza y comercialización de tilapias (*Oreochromis*). Debido a esto se ha observado la necesidad de establecer un método de conservación para la comercialización de tilapia dándole un valor agregado. La necesidad de conservar en el tiempo el valor nutricional de la tilapia ha sido una preocupación de los acuicultores debido a que las alteraciones físico químicas y microbiológicas ocurren inmediatamente después de su captura, por lo general tiene una vida útil de 24 horas a una temperatura de 0 a 5°C.

La mayor preocupación entre los productores y distribuidores de tilapia es entregar al consumidor un producto en mal estado. Los diferentes tipos de conservación son utilizados para que los alimentos lleguen de forma segura al consumidor, además de mantener sus propiedades sensoriales (olor, sabor, gusto). Si no se utilizaran métodos de conservación alimentaria, la actividad microbiana se aceleraría y las características del producto fresco se transformarían, ocasionando pérdidas del producto y precios bajos de venta. Si la tilapia fuera comprada en los diferentes puntos de venta que existen en la zona, se debería asegurar que este alimento se encuentre libre de contaminación. En este tipo de lugares la tilapia es muy susceptible a las alteraciones de tiempo y temperatura (Maresmar, 1993).

El tiempo de duración de la tilapia en buenas condiciones de temperaturas de refrigeración depende de las propiedades físico químicas, ya que posee microorganismos y enzimas adaptados a bajas temperaturas (Chavarrias, 2019). La importancia de la producción

dulceacuícola para la región Amazónica se puede considerar por la gran variedad de bienes y servicios vitales que proveen para la subsistencia humana (FAO, 2014).

Al momento de adquirir en el mercado, supermercado o tienda un producto alimenticio, sea cual sea su origen el consumidor debe asegurarse que el producto no haya sufrido algún tipo de contaminación o contener algún aditivo perjudicial para la salud (Barbosa, Vasquez, & R, 2004).

Los conservantes químicos como el eritorbato de sodio ($C_6H_7NaO_6$) y sorbato de potasio ($C_6H_7O_2K$) se utilizan para la conservación de alimentos con unas dosis recomendadas de: 0,002gr/Kg y 0,001gr/Kg respectivamente. Con este proyecto queremos dar a conocer un método de conservación de filetes de tilapia que mejore la economía de los productores locales y que brinde a la ciudadanía una alternativa de consumo sano.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la carga microbiana y propiedades organolépticas de filetes de tilapia tratados con tres tipos de conservantes

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto conservante a través del análisis microbiológico de los filetes de tilapia a los 0, 3, 6, 9 días después de su elaboración.
- Analizar las propiedades organolépticas de los filetes de tilapia a los 0, 3, 6, 9 días tratados con los conservantes, después del tratamiento.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACION TEORICA DE LA INVESTIGACION

2.1. Antecedentes

Cahuañas, (2011) elaboro un nuevo producto a base de filetes de tilapia realizando un proceso de salado, secado, ahumado y por último empacado al vacío, con la finalidad de determinar el tiempo de vida útil y el aporte nutricional que ofrece el producto. Analizó el producto por un tiempo de conservación de 30 días en el cual se realizaron análisis microbiológicos del filete de tilapia fresco y del producto elaborado a los 8, 15 y 30 días.

Barriga, Cueto, Llave, Romero (2006) realizaron una evaluación de filetes de tilapia envasados en atmosfera modificada. Evaluaron los cambios sensoriales, físico químicos y microbiológicos en los filetes de tilapia envasados en atmosferas modificadas y almacenadas en hielo en un periodo de 22 días.

Zamora, (2012) evaluó la relación existente entre el número de aerobios *mesófilos* y el tiempo de vida útil de filetes refrigerados de la tilapia a temperatura constante de 1-5°C. A los 15 días, se inicia la descomposición, presentándose flaccidez en el musculo, olor característico de descomposición y cambio de color de blanco a pardo rojizo, lo que indica que la carne no está apta para ser consumida.

Jiménez, Maeda (2019) evaluaron el efecto del transporte en hielo durante 8h y 19 días de almacenamiento (en hielo) sobre la calidad y vida de anaquel de tilapia *Oreochromis* eviscerada. Se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos (pH, color, textura), bioquímicas (bases volátiles totales e índice K) y microbiológicos en distintos días durante la evaluación de la vida de anaquel directamente en el filete.

2.2. Bases teóricas

La región amazónica es considerada por muchos ambientalistas como una de las regiones más frágiles e importantes del mundo. Esto por características del bosque, su humedad y biodiversidad. Los productores de la localidad tienen el hábito de producir grandes cantidades de tilapia negra (*Oreochromis niloticus*), encontrándose como centro de distribución mayor el mercado central (Buñay, 2016).

La crianza de tilapia en Ecuador se da debido a un virus conocido como mancha blanca que afecto la producción camaronera, por este problema la infraestructura se ha subutilizado como: piscinas, estanques y plantas de alimentos balanceados. Se modificaron las granjas

para dar lugar al cultivo de tilapia, las granjas productoras de tilapia que logran surgir son aquellas que se dedican a cultivar Tilapia como producto principal (Delfini, 2014).

La tilapia se ha convertido en una de las especies más importantes de la acuicultura, alcanzándose progresos significativos en las tecnologías de cultivo impulsadas por el aumento a nivel nacional de comercialización y crecimiento continuo de la industria de la tilapia. A nivel nacional se observa un aumento de la demanda de esta especie debido a que se presenta como sustituto de otras especies de carne blanca con un buen precio en el mercado. La tilapia es comercializada principalmente a través de los mercados y establecimientos dedicados al expendio de alimentos (Catillo & Dueñas, 2010).

En la actualidad muchos de los productores son dueños de empresas familiares y se dedican solo a la producción de un tipo de tilapia siendo esta la gris (Buñay, 2016).

2.3. Tiempo de vida útil de la tilapia (*Oreochromis*)

La tilapia después de su captura tiene una duración de 2 a 9 horas a una temperatura de 0-2⁰ C. El cambio más dramático es el ataque del rigor mortis. Inmediatamente después de la muerte el músculo de la tilapia está totalmente relajado, la textura flexible y elástica generalmente persiste durante algunas horas y posteriormente el músculo se contrae (Huss & Gill, 1998).

2.4. Valor nutricional de la tilapia

La carne de la tilapia proporciona una dosis saludable de omega 3 para el corazón, es baja en grasas totales, saturadas y alta en proteína una combinación excepcional para la nutrición diaria. Contiene DHA es un ácido docosahexaenoico forma parte de los ácidos grasos omega 3, ayuda en el progreso del sistema nervioso central y ralentiza el deterioro cognitivo; de la misma forma, contiene propiedades neuroprotectoras muy recomendables. Las proteínas de la tilapia trabajan en el proceso de formación de masa muscular, lo que permite mejorar la actividad del metabolismo, mejora el rendimiento físico y mental, favoreciendo la resistencia durante las actividades deportivas (Carpenter & Ordoñez, 2010).

Tabla 1: Valor nutricional de los filetes de tilapia (100g)

FILETE DE TILAPIA	
Proteína	20,08 (g)
Grasa	1,70 (g)
Carbohidratos	0
Fibra	0
Potasio	302 (mg)
Fosforo	170 (mg)
Sodio	52 (mg)
Flúor	0
Vitamina B-3	3,9 (mg)
Vitamina D	3,10 (mg)
Vitamina B-9	24 (mg)

Fuente: (Guía Nutrición, 2017)

2.5. Comercialización de la tilapia

La exportación de tilapia en Ecuador ha tenido un crecimiento constante, debido a la calidad y frescura con la que el producto llega a cada uno de sus destinos. En la actualidad existen unas 10.000 hectáreas dedicados al cultivo de tilapia, dando una producción estimada de 35.000 TM por año. En los últimos cinco años, la producción de tilapia ha tenido un alto crecimiento tanto en el mercado mundial como local, su producción es considerada como una actividad rentable para los acuicultores. Nuestro país ha alcanzado un lugar muy importante y es uno de los primeros productores y exportadores de tilapia en el mundo, nuestro principal comprador es Estados Unidos y actualmente la demanda de este producto se ha extendido hacia países europeos. El hecho de que la tilapia sea una de las especies de agua dulce más cultivadas a nivel mundial, ha causado que su mercado se caracterice por constantes incrementos, tanto en cantidad como en variedad de productos con valor agregado, generando entre otras circunstancias mayor competencia entre empresas dedicadas a esta actividad con el fin de captar mayores segmentos del mercado. Los consumidores prefieren pagar un valor alto por la tilapia viva porque reconocen que es de mejor calidad que la muerta, este producto debe mantenerse en lugares con los requerimientos de soporte de vida y procesamiento necesarios, para que al consumidor le resulte atractivo ir a comprar en un punto de venta de Tilapia viva y tenga la confiabilidad de que el producto sea de calidad. El procedimiento y arte de pesca se debe mejorar para

reducir el daño por manipulación y/o contaminación, de tal modo evitar el sufrimiento excesivo del pez, adecuar lugares para su limpieza con normas de higiene básicas, y procesos que garanticen la inocuidad de la misma. De esto dependerá que el consumidor confíe en la calidad del producto logrando con ello clientes satisfechos (Lango, Asiain, & Reta, 2019).

2.6. Métodos de conservación de pescado

La necesidad de conservar el excedente de pescado no utilizado en la alimentación diaria, por el problema que significaba la descomposición del pescado fresco y el tener que pescar más seguido para compensarlo, dio lugar al empleo de métodos de conservación (UNAM, 2005).

2.6.1. Refrigeración: los peces son alimentos muy perecederos, se alteran con rapidez salvo a que se recurra a tratamientos de conservación adecuados. Desde el momento de la captura se debe aplicar una temperatura de 0 y 4^o C, el tiempo en que se mantenga en perfecto estado depende de la especie, el método de captura y manipulación. La refrigeración debe regular, temperatura, humedad, tiempo y compatibilidad organoléptica de cada alimento específico (Aguilar, 2019).

2.6.2. Congelación:

Es el mejor sistema de conservación y el que mantiene casi intactas todas las propiedades de los alimentos. El deterioro del pescado se da debido al desarrollo de bacterias, alteración de sus proteínas y grasas. A temperaturas de congelación adecuada, la multiplicación bacteriana se interrumpe o retrasa el resto de procesos de alteración. La congelación sirve para conservar el pescado durante meses y preserva su calidad original, tanto higiénica, nutricional y organoléptica (Galiano, 2013). Según (Eroski Consumer, 2019) la calidad de los productos de la pesca congelados depende de diversos factores: Calidad inicial del pescado: hay que apartar pescados con mayor frescura y controlar todas las operaciones previas a la congelación. Velocidad y temperatura de congelación: la calidad del pescado depende si el tiempo de captura y congelación es menor. La ultra congelación es mejor y consiste en alcanzar una temperatura de 0 a -5^oC en menos de 2 horas en el centro del alimento. Posteriormente se mantiene el pescado a temperaturas de -20^oC hasta su completa congelación y se mantiene a -25^oC.

2.6.3 Curado:

Este método engloba varios procesos: desecado, salazón y ahumado, utilizados solos o combinados (Wicki, 2006).

Desecado: se reduce la cantidad de agua hasta tal punto que los gérmenes quedan inactivos y mueren. Este proceso se realiza al sol o al aire, sobre fuegos de madera o mediante técnicas modernas dirigidas por un ordenador. La adición de sal acorta el tiempo de desecación (Wicki, 2006).

Salado: esta técnica es una de las más antiguas de conservación de los alimentos. Este proceso se puede llevar a cabo en seco, con el alimento en contacto directo, o introduciéndolo en una salmuera (Wicki, 2006).

Ahumado: este proceso incluye por lo general las operaciones de salado y secado. Esta acción conservadora del ahumado se debe tanto a la pérdida del agua de la carne del pescado como a las sustancias presentes en el humo de acción bactericida y al añadido de sal. La cantidad presente en ahumados oscila entre el 2 y 4%, para el ahumado se emplea el humo procedente de madera aromática. Al pasar al proceso de ahumado final, es necesario extraer el exceso de sal por medio de baños de inmersión en agua dulce (Wicki, 2006).

2.6.4. Conservas y semiconservas de pescado.

Estos métodos son sometidos a un tratamiento de calor y curado con el fin de alargar el tiempo de consumo del pescado.

Conservas: este método es más utilizado para pescados grasos, se someten a una esterilización a temperatura superior de 100⁰C, con la finalidad de destruir todos los gérmenes patógenos capaces de causar daño a las personas y se inactivan las enzimas responsables de su alteración. Esto permite mantener en buen estado durante periodos largos de tiempo a los productos pesqueros.

Semiconservas: se utiliza en pescados enlatados, como las anchoas o las huevas de pescado, son productos de duración limitada protegidos en recipientes adecuados. La duración puede prolongarse si esto permanece en refrigeración.

Envasado en atmosferas modificados: permite controlar las acciones químicas, enzimáticas y microbianas además minimiza las principales degradaciones que se producen durante el almacenamiento. Para esto se extrae el aire envasado y se sustituye por una mezcla de dióxido de carbono y nitrógeno lo que ayuda a prolongar el tiempo de vida útil del producto.

2.6.5. Método químico:

Método más antiguo que involucra generalmente la aplicación de una reacción química en la que intervenga el constituyente que se desee determinar se debe aplicar dosis que estén establecidas para evitar daños en la salud del consumidor es el salado.

2.7. Utilización de químicos para conservar alimentos

Los químicos desempeñan un papel importante en la producción y conservación de alimentos. Los aditivos alimentarios ayudan a prolongar la vida útil de los alimentos, los sabores se utilizan para hacer que la comida sea más sabrosa, los complementos alimenticios se utilizan como fuentes de nutrición.

2.7.1. Eritorbato de sodio:

Se utiliza en productos cárnicos para evitar la formación de nitrosaminas, es un estabilizante sintético la dosis digestiva es de 0,002gr/Kg. Se lo utiliza como acelerador de curado, produce la reducción química de nitritos y nitratos, también aporta una coloración uniforme y mejora el sabor. Antioxidante utilizado para prevenir cambios de color y sabor en una variedad de alimentos. Ayuda en la prolongación del tiempo de almacenamiento sin ningún tipo de efectos secundarios, actúa como acelerador del curado de embutidos, bebidas, conservas y frutas. Evita la formación de nitrosaminas (NEOKEM, 2010).

2.7.2. Sorbato de potasio:

Es un conservante natural y sintético muy eficaz contra los mohos y levaduras, su dosis 0,001 gr/Kg, se utiliza muy ampliamente en derivados cárnicos y quesos, bebidas refrescantes, aceitunas en semiconserva, etc. En la industria de fabricación de vino es útil como inhibidor de la fermentación secundaria, esto permite reducir los niveles de sulfitos (Garces, 2012).

2.8. Importancia de la conservación

La conservación de peces al ambiente acelera la descomposición de estos originando a su vez olores extraños, la primera causa de la descomposición de los productos acuáticos se da por el crecimiento de microorganismos ya que estos son los responsables de los cambios que se producen en los alimentos. La utilización de conservantes permite alargar el tiempo de vida útil sin dañar sus cualidades organolépticas del producto. El desconocimiento sobre la conservación de productos acuáticos es una de las razones por las cuales las personas no consideran importante su medio almacenamiento es por esa razón que los alimentos se contaminan provocando diferentes enfermedades a los consumidores.

2.9. Microorganismos frecuentes en peces (tilapia)

Los peces se pueden enfermar por la interacción de variables ambientales o de manejo, presencia de agentes patógenos y condiciones sub-óptimas tanto nutricionales como inmunológicas de los organismos en cultivos (FAO, 2014).

Organismos patógenos más conocidos existentes en la carne de pescado.

Bacterias: las que más pueden presentarse durante el cultivo son de los géneros *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium*, *Vibrio*, *Flexibater*, *Cytophaga*, *Mycobacteriom* y *Nocardia*. Estas bacterias producen enfermedades como septicemias hemorrágicas bacterianas, enfermedad bacteriana del riñón, la enfermedad del péndulo caudal, enfermedad bacteriana de las branquias (NICOVITA, 2011).

2.10. Pruebas de laboratorio para contar microorganismos.

Se realizan pruebas de laboratorio para el conteo de microorganismos para ver si el producto cumple con las especificaciones de calidad microbiana, la fase cuantitativa, la numeración microbiana, determina el número total de organismo aeróbicos, así como el recuento total de levadura y moho en el producto.

2.10.1. Método tradicional de conteo

Cuando se desea cuantificar el número de bacterias presentes en múltiples muestras, los procedimientos de rutina suelen consumir mucho tiempo. En ese periodo las muestras podrían sufrir modificaciones en su población. La cuantificación de microorganismos es un elemento crítico en los estudios de ecología microbiana y microbiología clínica. No solo es importante conocer al responsable de un efecto benéfico o identificar al microorganismo potencial de causar alguna infección severa, sino también es importante saber el número de microorganismos implicados, para establecer si éstos serán capaces de desarrollar una función benéfica o perjudicial (Ortega, 2014).

2.10.2. Número más probable (NMO).

Este número es calculado a partir de la observación del crecimiento, tanto con la aparición de turbidez con la formación de gas, en cultivos en caldo duplicados, inoculados con porciones de un ml de diluciones decimales de la muestra. Las cifras que representa resultados positivos con crecimiento en tres diluciones sucesivas, suelen denominarse número significativo, por ejemplo, si se obtiene dos tubos positivos en la muestra directa, uno en la disolución 10 y otro en la 10 se obtienes el número y se coteja con la tabla de

Numero Más Probable con lo que resulta número significativo que es 210 (Garza & Ervey, 2019).

2.11. Requisitos microbiológicos para pescado fresco refrigerado

La normativa ecuatoriana INEN 183 para pescado fresco refrigerado, en la Tabla 2 hace referencia el análisis respectivo para determinar los diversos parámetros.

El producto debe estar exento de microorganismos patógenos y sustancias producidas por estos, que puedan causar daños perjudiciales en la salud del consumidor.

Tabla 2: Requisitos microbiológicos para pescado fresco refrigerado

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
<i>Mesófilos</i> UFC/g	4	5*10 ⁵	10x10 ⁵	3	AOAC 990.12
<i>Escherichia coli</i> UFC/g *	4	10	500	3	AOAC 998.08
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g *	4	100	100	2	AOAC 2003.11
<i>Salmonella</i> UFC/25g **	4	No detectado	-	0	NTE INEN 1529-15

*: Requisitos para determinar término de vida útil.

** : Requisitos para determinar inocuidad del producto.

n= número de muestra a examinar.

m= Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M= Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c= número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

(INEN, 2012)

2.12. Investigación experimental

Este método se adhiere estrictamente a un diseño de investigación científica, incluyendo una variable que puede ser manipulada por el investigador utilizando variables que se puede cuantificar y comparar. La investigación recoge los datos y según los resultados obtenidos se aceptará o rechazará la hipótesis. La investigación experimental busca determinar una relación entre dos o más variables: variable dependiente e independiente, para completar el estudio se realiza una correlación entre el aspecto específico de entidad y la variable que se está estudiando es aceptada o rechazada (Baldeon, Sun-Kou, & Picasso, 2019).

2.13. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo es el primer paso para realizar un análisis estadístico, da la idea de la distribución de datos, permite identificar asociaciones entre variables.

Este análisis se divide en dos tipos:

Análisis descriptivo para cada variable individual.

Análisis descriptivo para combinaciones.

El mejor enfoque para realizar análisis descriptivo es decidir sobre los tipos de variables (Orellana, 2001).

2.14. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico es el uso de métodos biológicos, bioquímicos, moleculares o químicos para detección, identificación de microorganismos en cualquier tipo de muestra. Se aplica para determinar microorganismos que causan daño en la salud de los seres humanos, ayuda a mantener bajo control la proliferación de virus, bacterias, microorganismos que pueden causar contaminación, intoxicación. Los pasos principales en el análisis microbiológico son:

Muestreo: las muestras representativas adecuadas son la base para obtener resultados confiables y precisos.

Filtración: este paso es importante para mejorar la recuperación de microorganismos y evitar la contaminación exógena.

Cultivo: se ve afectada por la calidad del medio de crecimiento.

Incubación: la etapa final antes de la cuantificación de microorganismos (OPS, 2019).

2.15. Análisis organoléptico

El análisis organoléptico trabaja con paneles de sabor como análisis sensoriales que prueban aleatoriamente los productos para detectar olor, sabor y atractivo visual.

Sin embargo, existen limitaciones para las encuestas de panelistas:

Se necesitan una muestra representativa, un ser humano puede probar una cantidad limitada; con el tiempo, se desarrolla los datos, incluso en el caso de personas con o sin formación sensorial (Surco & Alvarado, 2011).

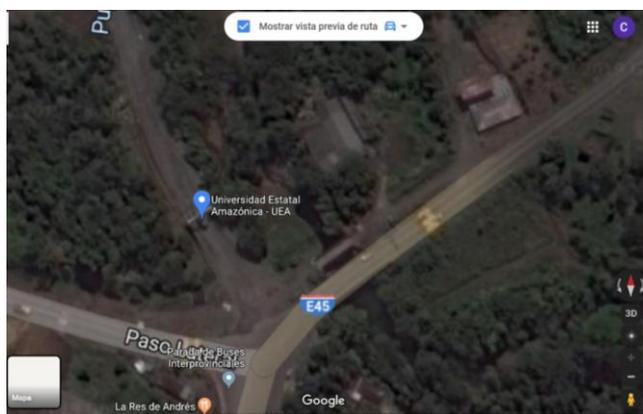
CAPITULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Localización

El presente proyecto de investigación se realizó en la provincia de Pastaza, en la Universidad Estatal Amazónica, ubicado en la vía a Napo Km 2¹/₂. En el laboratorio de Alimentos y Microbiología de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

Los productos para la elaboración se los obtuvo de uno de los puntos de venta de tilapia del centro de Puyo.



Fuente: (Google Earth, 2019)

Ilustración 1: Universidad Estatal Amazónica

3.2. Unidades experimentales

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizó 12 kg de filetes de tilapia divididos en 4 tratamientos, con una cantidad de 1 kg por tratamiento y 3 repeticiones.

3.3. Tipo de investigación

El proyecto de investigación fue de tipo experimental: este tipo de investigación maneja una o más variables de estudio, para verificar el aumento o disminución de las variables y su efecto en las conductas observadas. Esto se lleva a cabo en condiciones precisamente controladas, con el fin de descubrir de qué modo o la causa por la que se produce una situación o cambio en particular (Murillo, Atenea, & Serrano, 2019).

Investigación descriptiva: destacan las características o rasgos de la situación, fenómeno u objeto de estudio, tiene la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio (Sierra, 2012).

3.4. Métodos

Los métodos aplicados en este proyecto fueron experimentales ya que se controlaron todas las variables y se realizó el trabajo de investigación en el laboratorio y descriptivo porque se evaluaron los filetes de tilapia con la adición de conservantes.

3.5. Diseño Experimental

Se evaluó el mejor tratamiento elaborado con los diferentes tipos de conservantes, eritorbato de sodio, sorbato de potasio y una mezcla de los dos (0,002gr/Kg*0,001gr/Kg) en los filetes tilapias a través de los análisis microbiológicos y organolépticos realizados a los 0, 3, 6 y 9 días de elaborado el producto. Mediante los análisis se determinó el mejor conservante para este tipo de producto. Para el desarrollo de este trabajo investigativo se aplicó el siguiente diseño experimental: cuatro tratamientos experimentales T0 tratamiento testigo, T1 tratamiento que utilizó Eritorbato de sodio 0.002g/kg, T2 tratamiento que utilizó sorbato de potasio 0.001g/kg, y T3 tratamiento que utilizo la mezcla de eritorbato de sodio 0.002g/kg y sorbato de potasio 0.001g/kg, cada tratamiento con 3 repeticiones, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar.

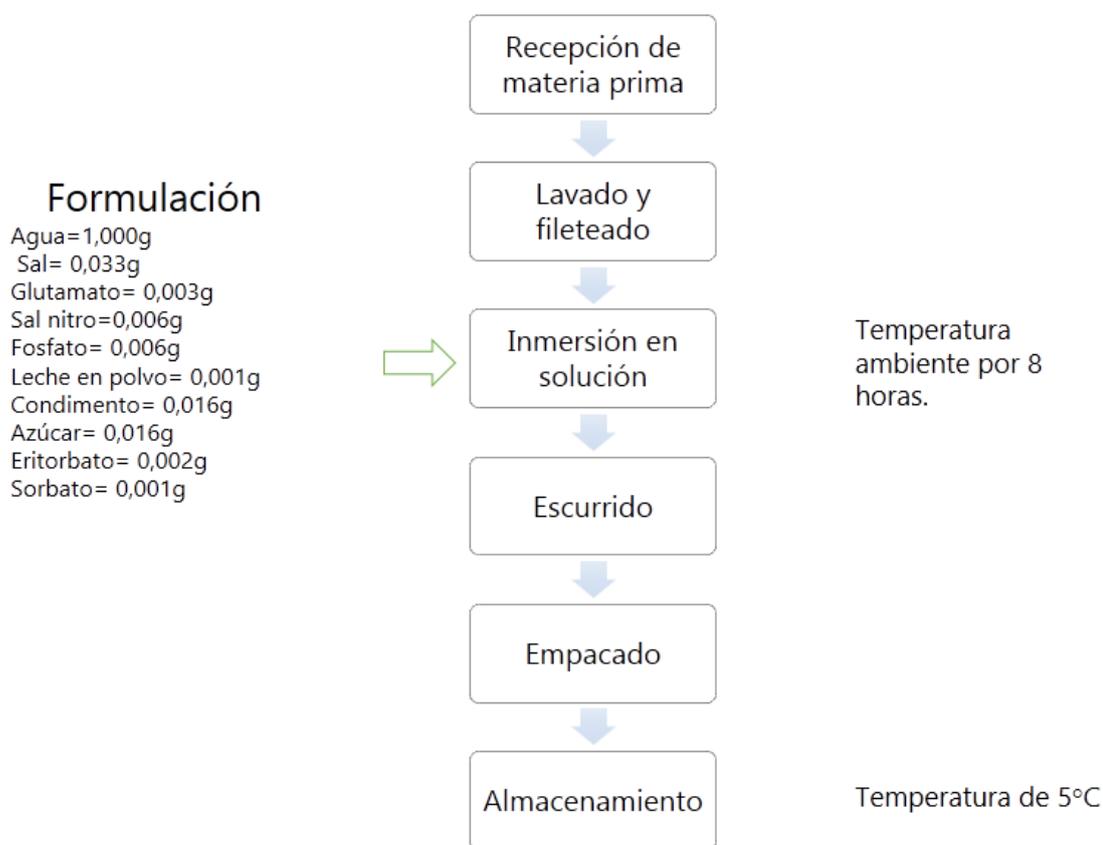
Tabla 3: Diseño experimental

TRATAMIENTO	CODIGO	REPETICION	CANTIDAD(Kg)	Kg TOTAL/TRAT
Sin conservante	T0	3	1	3
Eritorbato de sodio	T1	3	1	3
Sorbato de potasio	T2	3	1	3
Eritorbato de sodio + Sorbato de potasio	T3	3	1	3

Fuente: elaboración propia

3.6. Diagrama de flujo

Tabla 4. Diagrama de flujo de elaboración de filetes de tilapia



Fuente: elaboración propia

Descripción

Recepción de materia prima: para la elaboración de este proyecto se obtendrá la tilapia de uno de los locales de la ciudad de Puyo.

Formulación: Con la finalidad de distribuir de manera uniforme los conservantes de estudio se preparó una solución para un kilogramo de producto para cada una de las muestras con cada uno de los insumos. Se formuló en base a la fórmula de la tabla 5. En 1 litro de agua se mezcló cada uno de los aditivos (sal 0.033g, glutamato 0.003g, sal nitro 0.006g, fosfato 0.006g, leche en polvo 0.001g, condimento 0.016g) hasta obtener una solución homogénea sin presencia de grumos.



Ilustración 2: Pesado de insumos y conservantes

Lavado y fileteado: se lavó la tilapia con agua purificada a temperatura ambiente, se cortó de manera longitudinal a lo largo de la tilapia para limpiar el interior, se extrajo las escamas con un raspado superficial y se separó los filetes de las espinas para obtener filetes magros.



Ilustración 3: Lavado y fileteado de la tilapia

Inmersión de salmuera: se sumergen los filetes de tilapia en la solución preparada para que los conservantes sean absorbidos este proceso se mantiene durante las 8 horas.



Ilustración 4: Inmersión de salmuera

Ecurrido: después del tiempo de inmersión los filetes de tilapia se colocan en una espumadera con el fin de escurrir el exceso de líquidos.



Ilustración 5: Ecurrido

Empacado: se realizó en fundas ziploc para evitar contaminación microbiológica 1Kg por muestra de estudio.



Ilustración 6: Empaque

Refrigerado: se colocó el producto realizado en refrigeración a temperatura de 5°C, por 3, 6 y 9 días dependiendo del tratamiento para su posterior análisis microbiano.

3.7. Formulación del experimento

Se formuló la solución con la finalidad que se distribuya de manera uniforme los conservantes de estudio. En la tabla 5, se visualiza la fórmula de la solución para los filetes de tilapia. El tratamiento T0 es una muestra testigo para comparar, sin conservantes, fue formulada con agua 1.000g, sal 0.033g, glutamato 0.003g, sal nitro 0.006, fosfato 0.006g, leche en polvo 0.001g, condimento 0.016g. Este tratamiento se elaboró con el fin de realizar una comparación de crecimiento microbiano entre las muestras que se añadió el conservante. En la elaboración de la solución se añadieron especias además de los conservantes para darle

palatabilidad. El tratamiento T1 contiene eritorbato de sodio 0.002g, agua 1.000g, sal 0.033g, glutamato 0.003g, sal nitro 0.006, fosfato 0.006g, leche en polvo 0.001g, condimento 0.016g,

El tratamiento T2 se formuló con sorbato de potasio 0.001g, agua 1.000g, sal 0.033g, glutamato 0.003g, sal nitro 0.006, fosfato 0.006g, leche en polvo 0.001g, condimento 0.016g.

El tratamiento T3 se formuló con eritobato de sodio 0.002g, sorbato de potasio 0.001g, agua 1.000g, sal 0.033g, glutamato 0.003g, sal nitro 0.006, fosfato 0.006g, leche en polvo 0.001g, condimento 0.016g. Los tratamientos T1, T2, T3 se formularon para realizar la comparación de carga microbiana y analizar el efecto conservante en los filetes de tilapia sometidos a refrigeración.

Tabla 5: Fórmula de solución conservante para 1 kg tilapia fresca (g)

	T0	T1	T2	T3
Tilapia	1,000g	1,000g	1,000g	1,000g
Agua	1,000g	1,000g	1,000g	1,000g
Sal	0,033g	0,033g	0,033g	0,033g
Glutamato	0,003g	0,003g	0,003	0,003g
Salnitro	0,006g	0,006g	0,006g	0,006g
Fosfato	0,006g	0,006g	0,006g	0,006g
Leche en polvo	0,001g	0,001g	0,001g	0,001g
Condimento	0,016g	0,016g	0,016g	0,016g
Azúcar	0,016g	0,016g	0,016g	0,016g
Eritorbato de sodio		0,002g		0,002g
Sorbato de potasio			0,001g	0,001g
Total	2,083	2,085	2,084	2,086

T0= sin conservante; T1= Eritorbato de sodio; T2= Sorbato de potasio; T3= Eritorbato de sodio + Sorbato de potasio

3.8 Análisis microbiológicos

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

1. Se preparó una disolución mezclando un gramo de muestra de filetes de tilapia en nueve ml agua de peptona.

2. Se dejó reposar a temperatura ambiente según lo que deseamos determinar *Escherichia coli*, *mesófilos*, *coliformes totales* y *fecales* por 15 minutos.
3. Se utilizó caja Petri para agregar el agar DCA para determinar *E. coli*, *coliformes totales* y *mesófilos* con micro pipetas se recogió 1ml de dilución y se mezcló con el agar.
4. Se enfrió el agar para tapar las cajas Petri.
5. Una vez concluida la siembra de la caja, se llevaron las muestras a la estufa a 30⁰ C por 24 horas.
6. Se dibujó en la caja Petri 4 cuadrantes para proceder al conteo de los microorganismos.

3.9 Análisis organolépticos

Para el análisis organoléptico se realizó grupos de 4 personas no entrenadas, en 5 sesiones, los grupos fueron formados por estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica con un total de 20 personas.

Se aplicó una escala hedónica para valorar las apreciaciones de los catadores de las características: olor, color, sabor y apariencias (ANEXO 5). Se prepararon las muestras para la degustación de los catadores, las muestras de los diferentes tratamientos se colocaron en platos desechables con códigos numéricos para diferenciarlos de cada uno. Cada grupo de panelistas tuvieron a su disposición un vaso con agua con el propósito de limpiar el sabor entre cada muestra, cada panelista degusto 4 muestras designadas de manera aleatoria. Los resultados obtenidos se tabularon estadísticamente mediante el análisis de varianza para muestras no paramétricas de Kruskal Wallis.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Análisis microbiológicos

En cuanto al análisis microbiológico se pudo observar que en los análisis realizados de 0 a 6 días no hubo presencia de microorganismos, en el día 9 se observó la presencia de microorganismos, el tratamiento que mayor carga microbiana presentó fue el tratamiento testigo T0 que presentó 55 UFC en *Coliformes totales*; 80 UFC de recuento *mesófilos*, el tratamiento que menor carga microbiana presentó fue el tratamiento T3 que fue el tratamiento que utilizó la mezcla de los conservantes así se obtuvo en *coliformes totales* 6 UFC, en recuento de *mesófilo* 10 UFC.

Tabla 6: Análisis Microbiano

	T0		T1		T2		T3	
Días de análisis	6	9	6	9	6	9	6	9
<i>Coliformes</i>								
<i>totales</i>	Nd	55 UFC	nd	32 UFC	nd	8 UFC	nd	6 UFC
<i>Recuento de</i>								
<i>mesófilos</i>	Nd	80 UFC	nd	40 UFC	nd	10 UFC	nd	10 UFC
<i>E. coli</i>	Nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

nd= no detectado

Fuente: elaboración propia

4.2. Análisis organolépticos

Una vez tabulados las respuestas a través del análisis de varianza para variables no paramétricas se determina que no existió diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero sí existió diferencia numérica. En cuanto a los parámetros de olor y color se observó una valoración constante entre los tratamientos de 4 puntos que representa en la escala hedónica me gusta moderadamente, en cuanto a la valoración de sabor los tratamientos T0 y T2 obtuvieron una puntuación de 3 que representa en la escala hedónica ni me gusta ni me disgusta, los tratamientos T1 y T3 obtuvieron una puntuación de 4 que representa en la escala hedónica me gusta moderadamente, en cuanto a la valoración de la textura se evidenció que los tratamientos T0, T1, T2 mantuvieron la misma puntuación de 4 que

representa en la escala hedónica a me gusta moderadamente en cambio el tratamiento T3 obtuvo una puntuación de 3 que representa en la escala hedónica ni me gusta ni me disgusta

Tabla 7: Valoración Organoléptica

	T0	T1	T2	T3	P
Olor	4	4	4	4	0,476
Color	4	4	4	4	0,890
Sabor	4	3	4	3	0,752
Textura	4	4	4	3	0,532

Fuente: elaboración propia

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en los exámenes microbiológicos se determina que la mezcla de los conservantes Eritorbato de sodio y sorbato de potasio aumenta el tiempo de vida útil ya que controla el crecimiento microbiano.

En base a los resultados obtenidos en los análisis organolépticos se puede determinar que la utilización de conservantes no afecta a las características organolépticas de los filetes de tilapia, permitiendo la aceptación y consumo de este producto por los consumidores locales.

Recomendaciones

Se recomienda la utilización de la mezcla de conservantes para mejorar el tiempo de vida útil de los filetes de tilapia.

Fomentar el estudio de nuevas variables como tiempo y temperatura para la aplicación del estudio de los conservantes en filetes de tilapia.

CAPITULO VI

Bibliografía

- Aguilar, J. (2019). Métodos de conservación. Quito: Acta Universitaria.
- Baldeon, I., Sun-Kou, R., & Picasso, G. (2019). Preparación de catalizadores basados en vanadil fosfatos de Fe soportados sobre Γ -Al₂O₃ para la deshidrogenación oxidativa del etano. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 10.
- Barbosa, J., Vasquez, & R, S. (2004). Métodos de minimización. *Acta Universitaria*, 57-65.
- Bravo, C., Chalen, J., & Bocca, F. (2019). Analisis economico-financiero de la producción y comercialización de la tilapia como una opción para la exportación. *Produccion y comercializacion de tilpia en Ecuador*, 11.
- Buñay, A. (2016). Producción de tilapia en Ecuador. Puyo: Acta Universitaria.
- Carpenter, S., & Ordoñez, D. (2010). Benefits versus risks associated with consumption of fish and other seafood. Lima: *Reviews on Environmental Health*.
- Catillo, C., & Dueñas, V. (2010). Análisis técnico-financiero de producción de tilapia. Riobamba: Acta Universitaria.
- Chavarrias, M. (2019). Sal y seguridad alimentaria. Quito: Universidad Equinoccial.
- Delfini, A. (2014). Cultivo de tilapia en estanques de tierra en Ecuador. Riobamba: Acta Universitaria.
- Eroski Consumer. (20 de 11 de 2019). Métodos de conservación congelación, pescados y mariscos. Obtenido de <https://pescadosymariscos.consumer.es/metodos-de-conservacion/conservas-y-semiconservas-de-pescado>
- FAO. (2014). Conservacion de los recursos geneticos de los peces. FAO, 12.
- FAO. (2014). Conservacion de los recursos genéticos de los peces. FAO, 12.
- Galiano, C. (2013). Comprar, Conservar y Congelar nuestros alimentos desde la A hasta la Z. Manta: Acta Universitaria.

- Garces, L. (1 de Febrero de 2012). Conservantes en los alimentos. Obtenido de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/acym/CONSERVANTES_EN_LOS_ALIMENTOS.pdf
- Garza, C., & Ervey, L. (2019). Comparación de dos métodos número mas probables (NMP) con la cuenta viable en la placa (CVP) y evaluacion de la calidad del agua de la ciudad de Saltillo, Coahuilla. Quito: Acta Universitaria.
- Google Earth. (12 de Diciembre de 2019). Ubicacion Universidad Estatal Amazónica. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-1.4592832,-78.0081215,15z>
- Guía Nutrición. (2017). Tilapia - Información Nutricional. Guía Nutrición, 3.
- Huss, H., & Gill, T. (1998). Cambios post-mortem en el pescado. Buenos Aires: Universidad Nacional del Sur.
- INEN. (2012). Normativa 183 para pescados frescos. Quito: Ecu.
- Lango, V., Asiain, A., & Reta, J. (11 de 12 de 2019). Estrategia local de comercializacion de tilapia viva (*Oreochromis spp.*). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/312552321_ESTRATEGIA_LOCAL_DE_COMERCIALIZACION_DE_TILAPIA_VIVA_Oreochromis_spp_EN_VERACRUZ_MEXICO_ANTE_LA_COMPETENCIA_INTERNACIONAL
- Maresmar. (1993). la importancia de mantener la cadena del frio. Maresmar, 18.
- Murillo, J., Atenea, A., & Serrano, L. (2019). Métodos de invetigación de enfoque experimental: Métodos de investigación en Curso: 3º Educación Especial. CD MX: Acta Universitaria.
- NEOKEM. (25 de 10 de 2010). Eritorbato de Sodio. Obtenido de <http://alimentariaonline.com/2010/04/17/eritorbato-de-sodio/>
- NICOVITA. (2011). Manual de crianza de tilapia. Guayaquil: Paper.
- OPS. (13 de Junio de 2019). Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos. Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433

:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-
alimentos&Itemid=41278&lang=es

Orellana, L. (2001). Estadística descriptiva. Ambato: Acta Universitaria.

Ortega, I. (2014). Comparación de métodos de cuantificación de bacterias lácticas expuestas. Riobamba: Acta Universitaria.

Sierra, M. (2012). Tipos de investigación. Revista de Educación on, 4.

Surco, C., & Alvarado, J. (2011). Definición de análisis organoléptico. Revista Boliviana de Química, 15.

UNAM. (2005). Conservación del pescado fresco. Revista Digital Universitaria, 17.

Wicki, G. (2006). Proceso de productos de la acuicultura. Lima: Catalog.

CAPITULO VII

ANEXOS



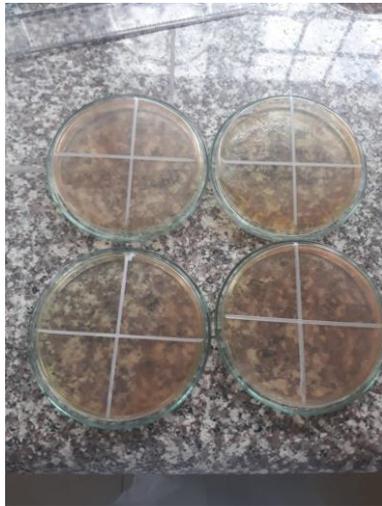
Anexo 1: Peso e inmersión de muestras



Anexo 2: Siembra



Anexo 3: Reposo



Anexo 4: Conteo de microorganismo



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTO AGROINDUSTRIALES

NOMBRE: _____

FECHA: _____

Pruebe las muestras que se presentan e indique su nivel de agrado para cada una de las características marcando con el número de la escala que mejor describa la muestra.

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

TRATAMIENTOS	PARAMETROS			APARIENCIA
	OLOR	COLOR	SABOR	
1996				
1197				
1985				
1294				

Anexo 5: Ficha para catación



Anexo 6: Cataciones