



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

INDUSTRIALIZACIÓN DEL CALAMAR
(*Decapodiformes*) Y TILAPIA NEGRA (*Oreochromis*
***niloticus*) COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE**
UN EMBUTIDO TIPO SURIMI

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
PIZA CEDILLO GÉNESIS VALERIA

TUTOR
ING. VILLAVICENCIO YANOS JORGE, M.Sc.

MILAGRO – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. JORGE VILLAVICENCIO YANOS, M.Sc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **INDUSTRIALIZACIÓN DEL CALAMAR (*Decapodiformes*) Y TILAPIA NEGRA (*Oreochromis niloticus*) COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE UN EMBUTIDO TIPO SURIMI**, realizado por la estudiante **PIZA CEDILLO GÉNESIS VALERIA**; con cédula de identidad N°0922282256 de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. JORGE VILLAVICENCIO, M.Sc

Milagro, 18 de julio del 2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“INDUSTRIALIZACIÓN DEL CALAMAR (*Decapodiformes*) Y TILAPIA NEGRA (*Oreochromis niloticus*) COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE UN EMBUTIDO TIPO SURIMI**”, realizado por la estudiante **PIZA CEDILLO GÉNESIS VALERIA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Paulo Centanaro Quiroz, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Lady Gaibor Vallejo, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Jorge Villavicencio Yanos, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 18 de julio del 2022

Dedicatoria

Dedico mi trabajo de titulación a Dios, a mi madre y a mi hija, ellos fueron quienes me motivaron e inspiraron a seguir adelante en todo este proceso, sin ellos no lo hubiese logrado.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida y brindarme oportunidades a lo largo de este tiempo. Agradezco a mi madre por apoyarme desde siempre, ella es padre y madre para mí, su amor incondicional y su lucha constante a sido la causante de mis logros. Agradezco a él ing. Jorge Villavicencio quien fue mi tutor de tesis, el supo guiarme, aconsejarme y corregirme en todo este trayecto. Agradezco a la Universidad Agraria del Ecuador por abrirme sus puertas para poder formarme como una gran profesional.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **PIZA CEDILLO GÉNESIS VALERIA**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre **“INDUSTRIALIZACIÓN DEL CALAMAR (*Decapodiformes*) Y TILAPIA NEGRA (*Oreochromis niloticus*) COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE UN EMBUTIDO TIPO SURIMI”** para optar el título de **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 18 de julio del 2022

PIZA CEDILLO GÉNESIS VALERIA
C.I. 0922282256

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	22
2.2.1 Tilapia.....	22

2.2.2 Generalidades de la tilapia nilonitica.....	22
2.2.3 Propiedades nutricionales de la tilapia negra	22
2.2.4 Generalidades del calamar	23
2.2.5 Propiedades nutricionales del calamar	23
2.2.6 Generalidades del embutido	24
2.2.7 Propiedades del embutido.....	25
2.2.8 Clasificación de los embutidos.....	25
2.2.9 Beneficios de los embutidos.....	26
2.2.10 Tipos de envolturas usadas en los embutidos	26
2.2.11 Clasificación de las tripas	26
2.2.12 Aditivos usados en la elaboración de embutidos	27
2.3 Marco legal.....	28
3. Materiales y métodos	31
3.1 Enfoque de la investigación	31
3.1.1 Tipo de investigación.....	31
3.1.2 Tipo de investigación.....	31
3.1.3 Diseño de investigación	31
3.2.1 Variables	31
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	31
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	31
3.2.2 Tratamientos.....	32
3.2.3 Diseño experimental	32
3.2.4 Recolección de datos	32
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	32
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	34

3.2.4.2.1 Descripción del diagrama de flujo	35
3.2.4.2.2 Descripción de las variables	38
3.2.5 Análisis estadístico	41
4. Resultados	42
4.1 Análisis sensorial de las distintas formulaciones para determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial.....	42
4.2 Evaluación de los parámetros BNVT y pH al tratamiento de mayor aceptación sensorial	45
4.3 Determinación del tiempo de vida útil del producto mediante análisis microbiológico.....	46
5. Discusión	47
6. Conclusiones	50
7. Recomendaciones.....	51
8. Bibliografía.....	52
9. Anexos	58
9.1 Anexo 1: Datos del análisis sensorial	59
9.2 Anexo 2: Imágenes del proceso.....	63
9.3 Anexo 3: Análisis de laboratorio.....	70

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos de estudio.....	32
Tabla 2. Modelo de análisis de varianza cualitativo	41
Tabla 3. Medias estadísticas del análisis sensorial.....	42
Tabla 4. Análisis físico químicos del producto final.....	45
Tabla 5. Vida útil del producto final	46
Tabla 6. Escala hedónica.....	58
Tabla 7. Datos sensoriales de Excel.....	59
Tabla 8. InfoStat del análisis sensorial.....	61

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención de Surimi de tilapia y calamar	34
Figura 2. Gráfico de barras de la variable color	42
Figura 3. Gráfico de barras de la variable sensorial olor	43
Figura 4. Gráfico de barras de la variable sensorial sabor	43
Figura 5. Gráfico de barras de la variable sensorial textura	44
Figura 6, Lavado de la tilapia	63
Figura 7. Lavado del calamar	64
Figura 8. troceado de la tilapia	64
Figura 9. Troceado del calamar	65
Figura 10. Lavado de las pulpas	65
Figura 11. Molido de la tilapia y calamar	66
Figura 12. Pesado de las pulpas	66
Figura 13. Embutido	67
Figura 14. Escaldado de los chorizos	67
Figura 15. Producto final	68
Figura 16. Empacado del producto final	68
Figura 17. Indicaciones del análisis sensorial	69
Figura 18. Análisis sensorial	69
Figura 19. Análisis de estabilidad a los 15 días	70

Resumen

En Ecuador se consumen muchos embutidos, pero, por tradición, estas han sido únicamente de res, cerdo o pollo. En estos últimos años han aparecido formulaciones de embutidos de pescado con buenos resultados para la industria alimenticia del Japón. Tomando en cuenta este nuevo estilo de embutidos elaborados con mariscos, y considerando que el Ecuador es un gran productor de mariscos, se decide utilizar el calamar y la tilapia para elaborar un innovador embutido tipo surimi que se espera sea un producto que contribuya al crecimiento de la industria alimenticia en el país. Para el desarrollo de la investigación se plantearon 4 tratamientos a los cuales se les realizó análisis sensorial. El tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación por parte del panel sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, demostrando que el calamar en mayor porcentaje dentro del embutido posee mejores características organolépticas. La determinación de BNVT a los 15 días se estima ausencia de las bases, pero a los 30 días existe un crecimiento de 30 mg/100g, los valores están acorde a la norma NTE INEN 1896:96. El pH del producto final fue de: 6,39 a los 30 días y su límite máximo es de 7,00, es decir se encuentra acorde a lo que establece la norma NTE INEN 1896:96. El análisis de estabilidad (recuentos totales de aerobios y coliformes, *S. aureus*) a los 15 y 30 días, presentó valores de <10, que se estima ausencia, además los resultados se compararon con la norma NTE INEN 2813 y sus resultados están acorde a lo establecido.

Palabras claves: calamar, embutido, surimi y tilapia negra.

Abstract

In Ecuador many sausages are consumed, but, by tradition, these have been only beef, pork or chicken. In recent years, fish sausage formulations have appeared with good results for the Japanese food industry. Taking into account this new style of sausages made with seafood, and considering that Ecuador is a great producer of seafood, it is decided to use squid and tilapia to make an innovative surimi-type sausage that is expected to be a product that contributes to the growth of the food industry in the country. For the development of the investigation, 4 treatments were proposed to which sensory analysis was carried out. Treatment 3: TN 30% + Squid 70%, is the one that presented the greatest acceptance by the sensory panel in terms of color, smell, flavor and texture, demonstrating that the squid in a higher percentage within the sausage has better organoleptic characteristics. The determination of BNVT at 15 days is estimated to be absence of the bases, but at 30 days there is a growth of 30 mg/100g, the values are in accordance with the NTE INEN 1896:96 standard. The pH of the final product was: 6.39 at 30 days and its maximum limit is 7.00, that is, it is in accordance with what is established by the NTE INEN 1896:96 standard. The stability analysis (total counts of aerobes and coliforms, *S. aureus*) at 15 and 30 days, presented values of <10, which is estimated to be absent, in addition, the results were compared with the NTE INEN 2813 standard and their results are in agreement. to what is established.

Keywords: squid, sausage, surimi and black tilapia.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En Ecuador cada vez es más frecuente encontrar el pescado como materia prima para la producción de una gran variedad de alimentos. En consecuencia, la industria pesquera ha venido creciendo a la par de nuevos productos, vale mencionar algunos alimentos procesados como las hamburguesas de pescado, nuggets, entre otras innovaciones que parten de esta y otras materias primas de origen hidrobiológico. La elaboración de embutidos a partir de materias primas hidrobiológicas se inició antes de la segunda guerra mundial, utilizando pulpa o carne sin tratamiento. Sin embargo, estos desarrollos no tuvieron un buen resultado debido a que el consumidor presento un rechazo por su fuerte sabor, olor y por la poca estabilidad durante el almacenamiento. Por el contrario, los japoneses a mediados de los años 50 del siglo pasado utilizaron la pulpa o carne lavada, lo cual causo la aceptación por parte del consumidor e iniciaron la producción a pequeña escala (Velasco, 2010).

La textura en los embutidos es uno de los atributos primarios, que junto con el color sabor y olor, conforman la calidad sensorial del alimento. Es la característica de calidad más apreciadas por el consumidor y sus propiedades relacionadas se caracterizan por ser difíciles de definir ya que son características subjetivas.

La tilapia tiene antecedentes históricos y bíblicos, pues desde épocas muy remotas formaba parte de la dieta de los habitantes de las zonas asiáticas y del norte de Africa. La tilapia (*oreochromis niloticus*) cuyo nombre científico a la que se hace referencia es de la especie *Oreochromis ssp*, es un pez de origen tropical, cuyo cultivo e industrialización es una actividad prácticamente nueva en el país, pero con un gran potencial económico.

El nombre de tilapia abarca a varios géneros de especies de familia Cichlidae: *Sarotherodon*, *Oreochromis* y tilapia. La tilapia es uno de los grupos de peces cultivados que más ha crecido en el mundo, y cuyos cultivos se dan en áreas tropicales y semitropicales (Suarez, 2016).

El calamar es un animal pelágico y gregario, que forma bancos numerosos que recorren grandes distancias y realizan frecuentes desplazamientos en vertical, a veces hasta grandes profundidades, su alimentación consta de peces, crustáceos y otros invertebrados, incluyendo otros cefalópodos. Para alimentarse lanza sus dos tentáculos mayores a sus presas y luego las apresa firmemente con los otros ocho brazos (Coruñesar, 2017).

Una de las ventajas de los calamares es que son bajos en calorías y grasas. Los calamares son muy nutritivos y una gran fuente de proteínas, necesarias para mantener los músculos sanos. Aunque su contenido en colesterol es alto, por lo que una o dos raciones a la semana son buenas cantidades para disfrutar de los diferentes beneficios del calamar, sin que suponga un problema.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El factor alimenticio de la población en el país, ha presentado muchos problemas en los últimos años, sin embargo, el litoral ecuatoriano dispone de abundantes riquezas marinas, que tienen alto contenido proteínico (Omega 3), como es el caso de la tilapia, que no sólo dispone de proteínas de excelente calidad, sino que además presentan un perfil de lípidos más saludable que el de otros alimentos.

El desarrollo de la Tecnología pesquera, es de vital importancia para aprovechar los recursos alimenticios acuáticos. Los diferentes métodos de conservación y procesamiento del pescado, constituyen una alternativa para los países con

elevada producción marítima y continental. La utilización industrial de la carne de pescado y de los subproductos, mejora el componente nutricional de poblaciones humanas y animales (Pulla, 2010).

El pescado posee propiedades nutricionales que lo convierten en un alimento fundamental dentro de lo que se considera una alimentación equilibrada y cardiosaludable (EROSKI 2012) Además de no sólo disponer de proteínas de excelente calidad, presentan un perfil de lípidos más saludable que el de otros alimentos también ricos en proteínas, como las carnes (EROSKI 2012)

1.2.2 Formulación del problema

¿Se podrá utilizar materias primas no tradicionales como son el calamar (*decapodiformes*) y tilapia negra (*Oreochromis niloticus*) para dar valor agregado mediante un embutido tipo surimi?

1.3 Justificación de la investigación

El presente trabajo tiene por objeto la producción de un embutido cuya fuente cárnica sea no tradicional. En el Ecuador se consumen muchos embutidos, pero, por tradición, estas han sido únicamente de res, cerdo o pollo. En estos últimos años han aparecido formulaciones de embutidos de pescado con buenos resultados para la industria alimenticia del Japón (Artur, 2012).

Tomando en cuenta este nuevo estilo de embutidos elaborados con mariscos, y considerando que el Ecuador es un gran productor de mariscos, se decide utilizar el calamar y la tilapia para elaborar un innovador embutido tipo surimi que se espera sea un producto que contribuirá al crecimiento de la industria alimenticia en el país.

El producto es desarrollado utilizando exclusivamente como materia prima cárnica la tilapia y calamar.

En estos productos procesados, las propiedades sensoriales como el color y el sabor son de gran importancia en su calidad, así como poseer una buena textura apropiada que incentive el interés del consumidor y contribuya la aceptación del producto. Conseguir estos objetivos lleva en muchos casos a incorporar aditivos que contribuyan a mejorar su calidad.

Este trabajo se ha centrado en la caracterización de propiedades relacionadas con la textura, lo que justifica el uso de aglutinantes comerciales dentro de la elaboración de embutido a base de tilapia y calamar ya que estos son sustancias que se esponjan al incorporar agua facilitando la capacidad fijadora de agua, mejoran la estabilidad de la emulsión y mejoran la textura y la sensación de mordida del embutido (Quiroga & Irma, 2007).

De esta manera se pretende poner en práctica los conocimientos adquiridos en la formación académica y la iniciativa de elaborar embutidos a partir de tilapia y calamar, esto igualmente contribuirá en futuros proyectos para el desarrollo de planes de negocio o futuros estudios de factibilidad que pretendan el montaje de empresas agroindustriales con la consecuente generación de empleo y el impulso de propuestas que aporten desarrollo y competitividad del país.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Agrícola mención Agroindustrial de la Universidad Agraria del Ecuador, cantón Milagro - provincia del Guayas.
- **Tiempo:** La investigación de tipo experimental propuesta tuvo una duración de 7 meses de Noviembre del 2021 a Mayo del 2022.

- **Población:** Se utilizará un panel de 30 jueces semi-entrenados para la evaluación sensorial. El embutido tipo Surimi está dirigido a la población en general que pueda consumir este tipo de productos.

1.5 Objetivo general

Obtener un embutido tipo surimi empleando distintas concentraciones de calamar (*Decapodiformes*) y tilapia negra (*Oreochromis niloticus*).

1.6 Objetivos específicos

- Analizar sensorialmente las distintas formulaciones para determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial.
- Evaluar parámetros BNVT y pH al tratamiento de mayor aceptación sensorial.
- Determinar el tiempo de vida útil del producto mediante análisis microbiológico.

1.7 Hipótesis

La tilapia negra y calamar podrán ser utilizadas como materias primas en la obtención de un embutido tipo surimi que goce de buena aceptación sensorial.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Gonzales y Palacios (2016), realizaron una salchicha de pescado a base de surimi de caballa (*Scomber japonicus*) y surimi de pota (*Dosidicus gigas*), El flujo de procesamiento correspondiente fue: materia prima, pre-tratamiento, lavado, prensado, mezclado, empacado, congelado, pesado, cutterizado, embutido, atado, escaldado (agua a 80 °C x 30min), enfriado (4°C x 15min), empaquetado y almacenado (4°C). Se evaluaron inicialmente tres formulaciones F1 (70 % surimi de caballa – 30 % surimi de pota), F2 (50 % surimi de caballa - 50% surimi de pota), y F3 (70 % surimi de pota - 30% surimi de caballa), en la cual la de mejor aceptación sensorial fue: F3 (70 % surimi de pota - 30% surimi de caballa). La composición química del producto final fue: humedad 54,47 %, proteína 20,12%, grasa 18,64%, ceniza 1,90% y carbohidratos 4,87%, valores que cumplen con los parámetros requeridos por la NTP 201.006. El contenido proteico de 20.12 gramos por cada 100 gramos de producto permite cumplir con el 4% del requerimiento diario de este nutriente, según recomendación de la OMS/FA.

Palacios (2016) desarrolló un embutido de pescado como fuente alternativa para la alimentación ecuatoriana en la industria atunera. En la elaboración de la salchicha de pescado se aplicaron 4 tipos de formulaciones donde se combinó 2 especies de pescado Bonito y Merluza mas es el uso de humo líquido, quedando: una formulación con el Bonito al 90% más Merluza 10% sin humo líquido, Bonito al 90% más Merluza 10% con humo líquido, Bonito 70% con Merluza 30% sin humo líquido, Bonito 70% con Merluza 30% con humo líquido. Los tratamientos que en su fórmula tenían humo líquido presentaron menor valor en recuento de aerobios; mientras que los de humo líquido presentaron mayor valor en recuentos, de la

misma manera en el análisis de histamina. Todas las fórmulas presentaron aceptable calidad microbiológica manteniéndose por debajo de los valores exigidos en la norma INEN 1338 y INEN 184, *Salmonella* ausencia/25g. y *E. Coli*. La aceptabilidad fue evaluada sensorialmente con un panel entrenado de 15 panelistas, dando como mejor tratamiento la salchicha elaborada con Bonito 70% + Merluza 30% + humo líquido, teniendo un contenido bromatológico: humedad 68.40%, proteína 15.55%, grasa 5.70% y ceniza 4.56%. Con un tiempo de vida útil de 30 días.

Cedeño (2016), elaboró un embutido escaldado picante de camarón (*litopenaeus vannamei*) adicionando aceite de chía (*salvia hispánica*) para brindar una alternativa al consumidor. Se evaluaron 4 muestras (testigo, 0.4 %, 0.8 % y 1.2 % de aceite de chía); el sabor picante dio la pimienta negra y páprika; el embutido fue escaldado a 75 °C por 10 minutos, en la evaluación sensorial por un panel de 40 jueces no entrenados resultó favorita la muestra 1.2 % de aceite de chía; el análisis microbiológico para *E. coli* y *Salmonella* resultó $<1.5 \times 10$ UFC, la salmonella estuvo ausente en 6, 14, 21 y 45 días del producto, en términos de pH en 6/ 6.32, 21/45 6.35 / 4.35. día; Proteína día 6 / 18.1% 21 / 19.02% y 17.49% dentro 45 días, día 6 / 2.19% en 21 / días y 2.42% 45 / 3.08%; Ceniza en 6 / 3.04% en 21 / días y 2.86% 45 / 3.33%. Finalmente, en la determinación del perfil de lípidos, 29,93% resultaron ácidos grasos saturados, 39.04% de ácidos grasos insaturados y 31.03% de ácidos grasos poliinsaturados y grasas Trans $<0.5\%$.

Solano (2016), elaboró una formula nutricional mediante la mezcla de carne de pollo y camarón en elaboración de un embutido cárnico mixto, el objetivo principal fue obtener una formula nutricional mediante la mezcla de carne de pollo y camarón para elaborar un embutido cárnico mixto. Se evaluó tres tratamientos con

porcentajes de 21:49 (T1), 28:42 (T2) y 35:35 (T3) de carne de pollo y camarón en elaboración de salchicha escaldada, se elaboraron tablas y cuadros con información tipo descriptiva, se aplicó prueba Chi cuadrado y ANOVA para la prueba de hipótesis. Determinándose que la adición de una mezcla de carne de pollo y camarón incide positivamente en el valor sensorial de un producto cárnico tipo salchicha. El T1 obtuvo los mejores valores bromatológicos (pH 6,62, proteína 14,80%, grasa 3,93%, y cenizas 3,12%) y características organolépticas; sin embargo en microbiología presentaron $8,10 \times 10^3$ UFC/g de Coliformes totales no cumpliendo con la normativas INEN 1338:96.

Vivas y Morrillo (2017), evaluaron el efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas químicas y organolépticas en una salchicha de calamar, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas químicas y organolépticas de una salchicha de calamar. Se estudiaron diferentes dosis de almidón de papa (4, 5 y 6%) y tiempos de cutterizado (4 y 6 min), dando un total de seis tratamientos: T1 (4%: 4min), T2 (5%: 4min), T3 (6%: 4min), T4 (4%: 6min), T5 (5%: 6min), T6 (6%: 6min). Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) en arreglo bifactorial A*B con 3 repeticiones por cada tratamiento, Se evaluaron como parámetros físico-químicos; pH, pérdidas por cocción, dureza, elasticidad, firmeza, masticabilidad y cohesividad, y como atributos sensoriales: color, olor, sabor, consistencia y apariencia. El mejor tratamiento resultó el T6 que contenían mayor tiempo de cutterizado (6 min) y mayor porcentaje de almidón de papa (6%). Todos los tratamientos cumplieron con los requisitos de la NORMA INEN 1338 2012 para productos cárnicos a excepción de la variable pH que no cumplió con la NORMA INEN 783.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Tilapia

Las tilapias son peces exóticos de mayor éxito en la piscicultura mundial, apoyados en el avance significativo en las técnicas de cultivo intensivo y súper intensivo conjugadas con la aparición de un sinnúmero de híbridos comerciales de gran aceptación no solo por parte de los piscicultores, sino también por parte de los consumidores en los mercados nacional e internacional.

Estos peces son excelentes para el consumo humano, con carnes de muy suave textura y gran reducción ósea, crecen en un amplio rango de alimentación natural y artificial, pueden sobrevivir en aguas con salinidad de 0 a 27 ppm, es decir desde aguas continentales hasta aguas oceánicas (López, 2002).

2.2.2 Generalidades de la tilapia nilonítica

Tilapia nilótica es de originaria del río Nilo en África. Es la segunda especie cultivada en el mundo. Es muy buena filtradora. Para cultivo se debe contar con poblaciones monosexo de machos por su mejor crecimiento y para evitar su pronta reproducción, lo que traería serios problemas al cultivo por superpoblación y competencia por oxígeno, espacio y alimento, y la rápida propagación de enfermedades. Por su coloración, no necesita cubrimiento con mallas en los estanques (Zilurus, 2010).

2.2.3 Propiedades nutricionales de la tilapia negra

RICO EN ÁCIDO DHA

El ácido docosahexanoico es otro de los elementos imprescindibles para las mujeres embarazadas. Y de nuevo, la tilapia se convierte en un alimento básico por tanto en el embarazo gracias a su riqueza en DHA.

RICO EN PROTEÍNAS

Se destaca por su contenido proteico de alto valor biológico. Estas contienen una gran cantidad de aminoácidos, un elemento imprescindible para la salud y alimentación (Sheron, 2016).

2.2.4 Generalidades del calamar

El calamar es un molusco cefalópodo que tiene un cuerpo tubular cubierto por un manto, con una cabeza rodeada por cuatro pares de brazos y dos tentáculos. Tienen aletas nadadoras cortas y su coloración es dorado oscuro con la parte ventral más clara. Generalmente vive en sociedad y se los puede localizar en zonas intermareales, así como también en el mar abierto (García, Arcarí y Darrigran, 2012).

En el Ecuador, las áreas de pesca de mayor concentración del calamar son en las zonas limítrofes con Perú y frente al golfo de Guayaquil en la provincia de Santa Elena (44% de captura), aunque también existe una menor concentración de calamar frente a las costas de Manabí (31% de captura) y Esmeraldas (25% de captura). Dentro del país, las capturas de calamar se llevan a cabo durante todo el año, pero las importantes se realizan entre los meses de agosto y enero (Pacheco, 2013).

2.2.5 Propiedades nutricionales del calamar

El calamar es una fuente exquisita de proteínas y de otros compuestos que resultan muy beneficiosos desde el punto de vista nutricional. La carne de calamar es blanca y firme y en la actualidad se suele cocinar hasta que tenga una textura al dente.

A nivel nutricional el aporte de energía del calamar es moderado, es rico en proteínas y en ácidos grasos omega 3. Entre las sustancias no nutritivas que posee,

el calamar es el cefalópodo con mayor contenido en colesterol, por lo que se recomienda una ingesta moderada. Es rico en minerales como el yodo, el cual favorece al metabolismo, regula el nivel de energía y el correcto funcionamiento de las células. La grasa poliinsaturada, se considera saludable para el corazón, ya que tiene la particularidad de reducir los niveles de colesterol (Pérez, 2016).

2.2.6 Generalidades del embutido

Los embutidos son carnes frías, en este grupo están las tripas rellenas de carne de cerdo u otro animal, pechuga de pavo, paté, salchicha, jamón, mortadela, queso de puerco, pastel de pollo, tocino, chorizo, longaniza, salami, peperoni, etc. Estos alimentos aportan una gran cantidad de calorías, grasa, proteínas (Cazares, 2015).

Desde un punto de vista nutricional se puede decir que están compuestos de agua, proteínas y grasas. La proporción de agua dependerá del tipo de curado, pudiendo llegar desde un 70% en los productos frescos hasta un 10% en aquellos que han sido curados por secado. Tras estos ingredientes básicos se suele añadir diferentes especias, según la región y las tradiciones culinarias (Cazares, 2015).

Se entiende por embutido el producto procesado, crudo o cocido, ahumado o no, introducido a presión en tripas, aunque en el momento de su expendio o consumo carezca de la envoltura empleada (Santa, 2009). Los embutidos de pasta fina consisten en la emulsión de aceite en agua, en el que las proteínas actúan como emulgentes, además, son productos elaborados con carnes troceadas, la mezcla para realizar un embutido de pasta fina consiste en homogenizar en el cutter la carne, hielo, aditivos y conservantes, cuando ésta emulsiona, se procede a embutirla y someterla a tratamiento térmico (Dávalos, y Molina 2015).

2.2.7 Propiedades del embutido

Contiene grandes cantidades de vitaminas y proteínas como D y E para la piel, vitaminas del complejo B que favorecen el sistema nervioso, fósforo, calcio y omega 3, el consumo de tilapia es especialmente indicado en el embarazo. Además, el consumo frecuente de tilapia tiene ventajas antioxidantes como la protección a las células del envejecimiento y evitar algunos problemas cardíacos (Porto, 2013).

A continuación, se detallan la función de cada vitamina:

Calcio. - El mineral calcio ayuda a los músculos, nervios y células a funcionar normalmente (Lorenzo, 2011).

Omega 3.- Es una sustancia lipídica que pertenece al grupo de los ácidos grasos (AG) polinsaturados de cadena larga. Estas son moléculas formadas por un grupo carboxilo y una cadena de carbono variable. Es efectivo para beneficiar al organismo, regula los niveles de colesterol y protege la salud del corazón.

2.2.8 Clasificación de los embutidos

Embutidos crudos: Son aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidos a un ahumado o maduración. Ejemplo, chorizos, salchicha desayuno, salami.

Embutidos escaldados: Son aquellos a cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo un tratamiento térmico de cocción y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Ejemplo, mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido.

Embutidos cocidos: Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cocina antes de incorporarla a la masa. Ejemplo, morcillas, pate, queso de cerdo (Cazares, 2015). Actualmente los embutidos son muy apetecidos por las familias ecuatorianas y del mundo por su sabor y tradición.

2.2.9 Beneficios de los embutidos

- ✓ Ayuda a mantener la vitalidad aportando energía en forma de calorías.
- ✓ Contiene grasas.
- ✓ Alto en proteínas.
- ✓ Contenido moderado de carbohidratos.
- ✓ Contiene fibra.
- ✓ Posee sodio para hidratarnos.
- ✓ Contiene vitamina B12 que evita aparición de la anemia (Ibañez, 2003).

2.2.10 Tipos de envolturas usadas en los embutidos

La tripa es la envoltura destinada a permitir la fabricación y la protección de los productos de chacinería (elaboración de embutidos) (Suarez 2002).

○ Características de las tripas

Permeabilidad al vapor de agua y a los gases: Esta propiedad es indispensable para la elaboración de los embutidos crudos secos, la tripa debe permitir la desecación progresiva del producto (Suarez 2002).

Adherencia: Es importante que la tripa se desprenda fácilmente.

- Regularidad de calibre.
- Resistencia a la presión del embutido.
- Facilidad de almacenamiento.
- Posibilidades de impresión.

2.2.11 Clasificación de las tripas

TRIPAS NATURALES: La materia prima es de origen animal, proceden del tracto digestivo de vacunos (reses), ovinos y porcinos (Suarez 2002).

Ventajas:

- Unión íntima entre proteínas de la tripa y masa embutida

- Alta permeabilidad a los gases, humo y vapor
- Son comestibles

TRIPAS ARTIFICIALES O SEMI-SINTÉTICAS: La materia prima consiste en sustancias de origen vegetal o animal reestructuradas por diversos procesos. En general, la membrana es un conjunto de fibras de colágeno (origen animal) o fibras de celulosa (origen vegetal) (Suarez 2002).

Ventajas:

- No tóxicas
- Algunas comestibles (colágeno)
- Algunas contráctiles (se adaptan a la reducción de la masa cárnica)
- Facilidad de pelado

TRIPAS SINTÉTICAS: Proceden de materias primas de alto peso molecular, derivadas de la industria química o petroquímica (Plástico) (Suarez 2002).

Ventajas:

- Largos periodos de conservación
- Calibrado uniforme
- Resistente al ataque bacteriano

2.2.12 Aditivos usados en la elaboración de embutidos

FOSFATOS: Es un agente emulsificante su uso permitido es del 5% de la masa total. La principal función de los fosfatos es el incremento de retención de humedad de las proteínas. Los fosfatos permiten que la carne retenga la humedad durante la cocción, por lo que el producto no perderá demasiado peso durante este proceso y ello proporciona un beneficio importante al productor de embutidos. (Herrera 2003)

ERITORBATO: Se usa con el fin de reducir la tasa de nitrato a óxido nítrico, lo que permite a la carne mantener su color rosado. También ayuda a mejorar la estabilidad del sabor y a prevenir la formación de nitrosaminas carcinógenas. (Herrera 2003).

CONDIMENTOS Y ESPECIAS: Permite dar un sabor especial y característico a lo que se le quiere dar. No se añade más de 1% de especias (Herrera 2003).

2.3 Marco legal

Ley Orgánica Del Régimen De La Soberanía Alimentaria

TÍTULO I: Principios Generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental.

El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley.

Artículo 3. Deberes del Estado. - Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá: Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuacultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales.

Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra; Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos.

Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de

cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional; Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria.

NORMA TECNICA ECUATORIANA INEN 1338

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS.

OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados-madurados y los productos cárnicos pre cocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados-madurados y los productos cárnicos pre cocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, marisco o crustáceos crudos y alimentos sucedáneos de cárnicos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1 217 y además las siguientes:

3.1.1 Producto cárnico procesado. Es el producto elaborado a base de carne, grasa vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta

3.1.2 Productos cárnicos crudos. Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 Productos cárnicos curados-madurados. Son los productos sometidos a la acción de sales curantes, permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 Productos cárnicos pre cocidos. Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 Productos cárnicos cocidos. Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.18 Salchicha. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

3.1.24 Aditivo alimentario. Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.25 Especies. Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura

5.5 Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente.

5.6 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

3.1.2 Tipo de investigación

La investigación de acuerdo al proyecto planteado fue de tipo experimental y bibliográfica porque se evaluó combinaciones de pescado y calamar en la obtención de un embutido tipo surimi, que se definieron de manera voluntaria y acorde a la bibliografía existente.

3.1.3 Diseño de investigación

La realización de la investigación se diseñó bajo una distribución experimental, la cual evaluó variables cualitativas mediante análisis sensorial a los 4 tratamientos, utilizando 30 jueces que representaran el panel sensorial.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

- Pescado
- Calamar

3.2.1.2. Variable dependiente

- Características sensoriales (color, olor, sabor y textura)
- Parámetros Físico-químicos (NBVT, pH)
- Vida útil (*Staphylococcus aureus*, *aerobios mesófilos* y *coliformes totales*)

Tanto los parámetros físico-químicos como la vida útil se evaluaron a la formulación de mayor aceptación sensorial.

3.2.2 Tratamientos

En esta investigación se evaluó un factor de estudio que son las combinaciones de tilapia negra y calamar en la obtención de un embutido tipo surimi. Los porcentajes a utilizar se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tratamientos de estudio

TRATAMIENTOS		
Nº	% Tilapia negra	% Calamar
1	70%	30%
2	60%	40%
3	30%	70%
4	40%	60%

Tratamientos de estudio
Piza, 2022

Los porcentajes de los tratamientos se definieron de acuerdo a la bibliografía revisada, basándose en investigaciones con resultados satisfactorios.

3.2.3 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en la investigación, estuvo referido a la evaluación sensorial de las muestras de surimi. Utilizando un diseño de bloques completos al azar dentro del cual se valorarán los 4 tratamientos. La fuente de bloqueo estuvo representado por un panel de 30 jueces semi-entrenados.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos humanos

- Tutor: Ing. Villavicencio Yanos Jorge Arturo
- Investigador: Piza Cedillo Génesis Valeria

Recursos bibliográficos

- Revistas
- Artículos científicos

- Libros
- Tesis de pregrado y doctorados

Recursos institucionales

- Universidad Agraria del Ecuador
- Laboratorio de Lácteos

Recursos materiales

- Mesa de trabajo (acero inoxidable)
- Termómetro
- pH-metro
- bandejas de aluminio
- Fundas de polietileno
- Tripas sintéticas

Insumos

- Agua
- Hielo
- Fundas de polipropileno 15*20
- Ácido ascórbico
- Sal curante
- Polifosfato de sodio
- Condimentos

Equipos

- Balanza digital. Marca UMCO, capacidad 15 kg.
- Selladora la funda manual
- Equipo de congelamiento. (Refrigerador)
- Termómetro digital (0 – 100 °C)

- Cocina industrial
- Cutter
- Molino industrial

3.2.4.2. Métodos y técnicas

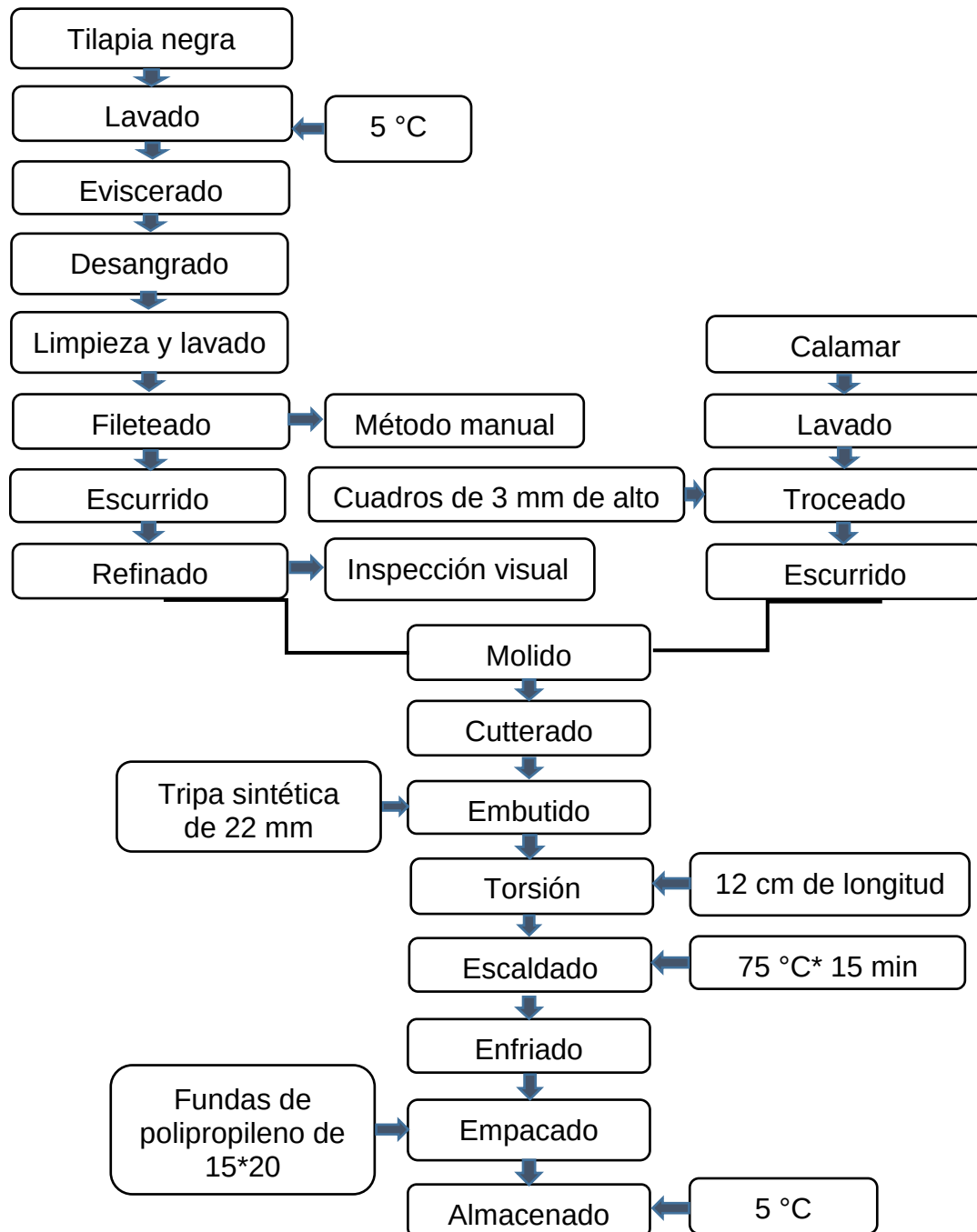


Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención de Surimi de tilapia negra y calamar Piza, 2022

3.2.4.2.1 Descripción del diagrama de flujo

Recepción de materia prima

Se recibirán 3 kilos de pescado fresco, durante la recepción se realizará análisis organoléptico de apariencia general, olor, color y textura, también se receptorá el calamar y se realizará los mismos análisis del pescado para comprobar su inocuidad y calidad.

Lavado

El pescado y calamar se lavan con abundante agua fría, a una temperatura 5°C con hielo. Se realiza por método de inmersión en canastilla por un tiempo mínimo de 3-5 segundos, con la finalidad de eliminar algunos elementos extraños que pueden encontrarse en la superficie del pescado o calamar.

Eviscerado

Este proceso se aplica en el pescado, luego de lavado se debe proceder a eviscerar. Esta operación se efectúa manualmente, mediante un corte con cuchillo, elimina la cabeza, escamas y las vísceras, con la finalidad de retirar los componentes causantes del deterioro del pescado.

Desangrado

Consiste en la eliminación total de la sangre que se encuentra en el músculo y otras partes del cuerpo del pescado.

Limpieza y lavado

Después del eviscerado se procede a lavar, por inmersión durante 5-10 segundos, con la finalidad de reducir la carga bacteriana y enfriar la materia prima para mantener la frescura a una temperatura de 5°C.

Fileteado

Este proceso consiste en la obtención de la pulpa de pescado libre de espinas y piel, se realiza efectuando un corte longitudinal junto a la espina dorsal. Luego se separa la piel de músculo (desollado). Los filetes que se obtengan serán colocados en recipientes de agua con hielo.

Troceado

El calamar se trocea en cuadritos de 5 milímetros de ancho para facilitar su molienda.

Ecurrido

En esta etapa del proceso se retira parte el agua de la pulpa del pescado y se realiza manualmente usando un colador.

Refinado

La pulpa obtenida después del escurrido, se sometió a una inspección visual para eliminar posibles espinas, restos de piel, escamas y tejidos conectivos que puedan inferir en las características sensoriales del producto terminado.

Molido

En esta etapa se realiza la molienda de los filetes de pescado y calamar por separado en una máquina moledora de carne. Este proceso es importante porque de salir una masa uniforme y gelatinosa, sin grumos.

Cutterado

Se colocará las carnes pesadas (Tilapia negra y calamar) de acuerdo a los porcentajes de cada tratamiento en el cutter; y se agregó sal curante, se adiciona hielo en forma intermitentemente, luego el polifosfato, ácido ascórbico, condimentos.

Esta operación se debe realizar hasta obtener una pasta de consistencia blanda y viscosa, tomando en cuenta que la temperatura de la masa no sobrepase los 10°C.

Embutido

Se lo realizará en tripa sintética de 22 mm de diámetro, tomando en cuenta que no exista sobre presión a fin de controlar la ruptura de la tripa.

Torsión

Se realiza con la finalidad de dar forma a la salchicha en secciones de 12 cm de longitud.

Escaldado

Este proceso es para inactivar la acción enzimática, destrucción parcial de los microorganismos, cocimiento del producto ya que de lo contrario podría alterar las propiedades organolépticas y se realiza utilizando una olla abierta bajo inmersión total a 75°C por 15 minutos

Enfriado

Se realizar con agua potable a temperatura ambiente 25 °C.

Empacado

Se utilizará fundas de polipropileno y se sellará de manera manual.

Almacenado

Los productos serán almacenados en frío a temperatura de – 5 °C obteniéndose un producto apto para el consumo.

3.2.4.2.2 Descripción de las variables

Parámetros sensoriales

Se evaluaron las características color, olor, sabor y textura a todos los tratamientos, mediante una escala hedónica de 6 puntos que se detalla en los anexos, para definir el de mayor aceptación sensorial.

Parámetros físicos químicos

Se realizó prueba de NBVT y pH al tratamiento de mayor aceptación sensorial.

Determinación de NBVT (NITRÓGENO BÁSICO VOLÁTIL TOTAL)

Es una de las pruebas analíticas más ampliamente utilizadas para evaluar el grado de frescura del pescado y los productos derivados. Este concepto incluye la determinación de compuestos nitrogenados de carácter volátil que se libran como consecuencia del proceso de degradación post-mortem:

- Trimetilamina (producida por deterioro bacteriano)
- Dimetilamina (producida por enzimas autolíticas durante el almacenamiento en congelación).
- Amoníaco (producido por desaminación de aminoácidos y catabolitos de nucleótidos).
- Otros compuestos volátiles nitrogenados asociados con el deterioro de los productos pesqueros.

NORMA NTE INEN 182-1975:04

Material y reactivos

- Triturador de carne
- Filtros de 150 mm de diámetro.
- Bureta graduada
- Aparato de destilación al vapor.

- Solución de ácido perclórico (6g/100 ml)
- Solución de hidróxido sódico (20g/100 ml)
- Solución de ácido clorhídrico (0.01N)
- Solución de ácido bórico (3g/100 ml)
- Agente antiespumante de silicona
- Solución de fenolftaleína (1g/100 ml de etanol 95%)
- Solución indicadora: disolver 2 g de rojo de metilo y 1 g de azul de metileno en 1000 ml de etanol 95%.

Procedimiento

Triturar la muestra que vaya a analizarse con un triturador. Pesar 10 g de carne triturada y mezclar con 90 ml de solución de ácido perclórico, homogenizar durante 2 minutos con un agitador y filtrar.

Colocar 50.0 ml de extracto obtenido en un destilador al vapor. Añadir 5 gotas de fenolftaleína para comprobar posteriormente que el extracto esté alcalino. Luego, añadir al extracto 6.5 ml de solución de hidróxido de sodio e iniciar la destilación al vapor.

Se sumerge el tubo de salida en un recipiente (Erlenmeyer) con 100 ml de solución de ácido bórico, a la que se le añadirá de 3 a 5 gotas de la solución. Debe cortarse la destilación cuando en total haya un volumen de 200 ml de líquido en el Erlenmeyer.

Retirar el tubo de salida del recipiente y lavarlo con agua. Determinar mediante valoración con el ácido clorhídrico 0.01N las bases volátiles contenidas en la solución receptora. El pH final deberá ser de 5.0 aproximadamente.

Cálculos

La concentración de NBVT se calcula con la ecuación siguiente, tras la valoración de la solución receptora con ácido clorhídrico 0.01N.

$$\text{NBVT (expresado en mg/100g de muestra)} = \frac{(V_1 - V_0) \times 0.14 \times 2 \times 100}{M}$$

Siendo:

V_1 = volumen en ml de solución de clorhídrico 0.01 N por muestra

V_0 = volumen en ml de solución de ácido clorhídrico 0.01 N para el blanco

M = peso de la muestra en g (Vives, 2016).

Determinación de pH

NTE INEN ISO 1842:2013

Equipos

pH-metro, con una escala graduada en 0.05 unidades de pH o preferentemente menor.

Electrodos de vidrio: electrodos de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.

Preparación de la muestra de ensayo

Se debe licuar 10 g de carne de pescado y calamar con 5 ml de agua destilada, luego se coloca en un vaso de precipitación, se lleva a neutro el pH- metro y se procede a tomar el pH.

Vida útil

El tratamiento de mayor aceptación sensorial se llevó a un laboratorio certificado para evaluar *Staphylococcus aureus*, *aerobios mesófilos* y *coliformes totales* a los 15 y 30 días de acuerdo a la norma NTE INEN 1 529-18, 1529-14 y 1529-1 (Métodos de análisis para control microbiológico).

3.2.5 Análisis estadístico

La información que se obtuvo de las variables sensoriales, después de evaluar los tratamientos, se sometió a análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas entre los tratamientos. En el caso de existir estas diferencias, la comparación de medias se realizó mediante el test Tukey. Estos análisis se realizaron al 5% de probabilidad de error tipo I ($p < 0.05$), utilizando la versión estudiantil de InfoStat. El modelo de análisis de varianza se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Modelo de análisis de varianza cualitativo

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	119
Tratamientos (combinaciones)(t-1)	3
Repetición (Panel) (R-1)	29
Error experimental (t-1) (R-1)	87

Tabla de modelo de análisis de varianza cualitativo
Piza, 2022

4. Resultados

4.1 Análisis sensorial de las distintas formulaciones para determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial

Tabla 3. Medias estadísticas del análisis sensorial

TRATAMIENTOS	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
T1:TN 70% + Calamar 30%	3,70 b	3,77a	3,97b	3,90b
T2:TN 60% + Calamar 40%	3,37 b	3,90 a	4,13b	4,67 a
T3:TN 30% + Calamar 70%	4,80 a	4,53 a	5,07a	4,53ab
T4:TN 40% + Calamar 60%	4,53 a	4,43 a	5,00 a	4,60ab
CV (%)	26,5	28,32	21,34	25,29

Piza, 2022

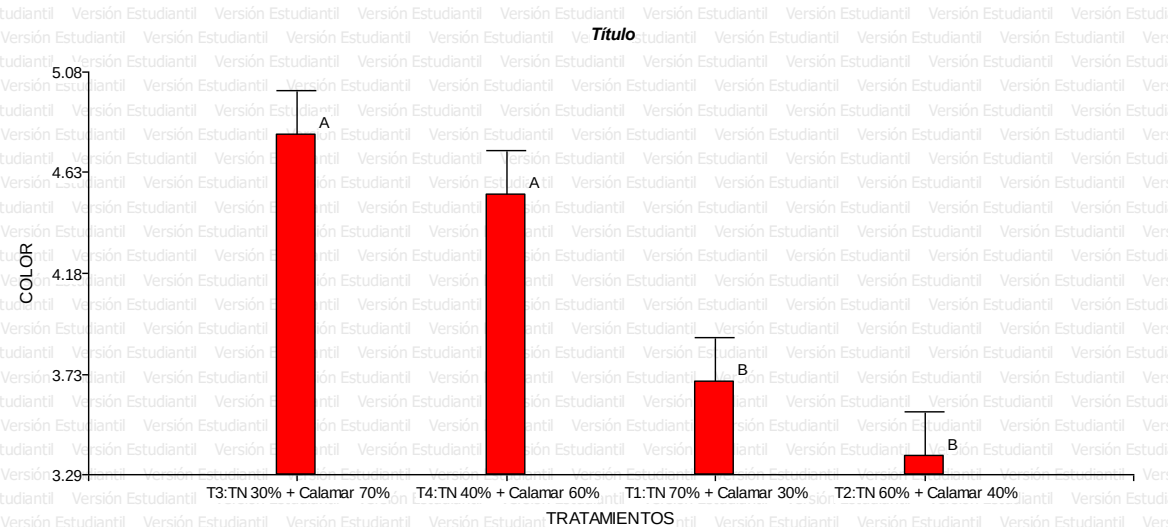


Figura 2. Gráfico de barras de la variable sensorial color
Piza, 2022

Según los resultados de la Tabla 3, las medias detallan que existen diferencias significativas entre los tratamientos que se evaluaron, en el grafico 2 se observa que el T3:TN 30% + Calamar 70% presentó mejor aceptación por parte del panel sensorial.

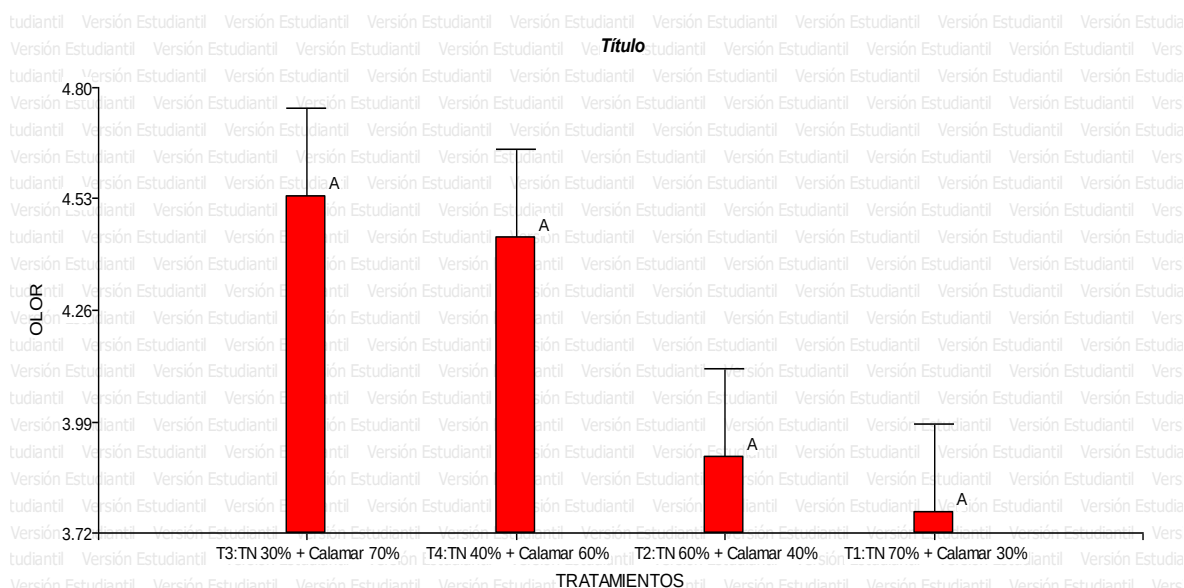


Figura 3. Gráfico de barras de la variable sensorial olor Piza, 2022

El gráfico 3 se detalla que los tratamientos 4 tratamientos no poseen diferencias significativas en cuanto al olor, es decir todos obtuvieron medias altas, demostrando que el olor a precepción de los jueces si es agradable independientemente de la fórmula.

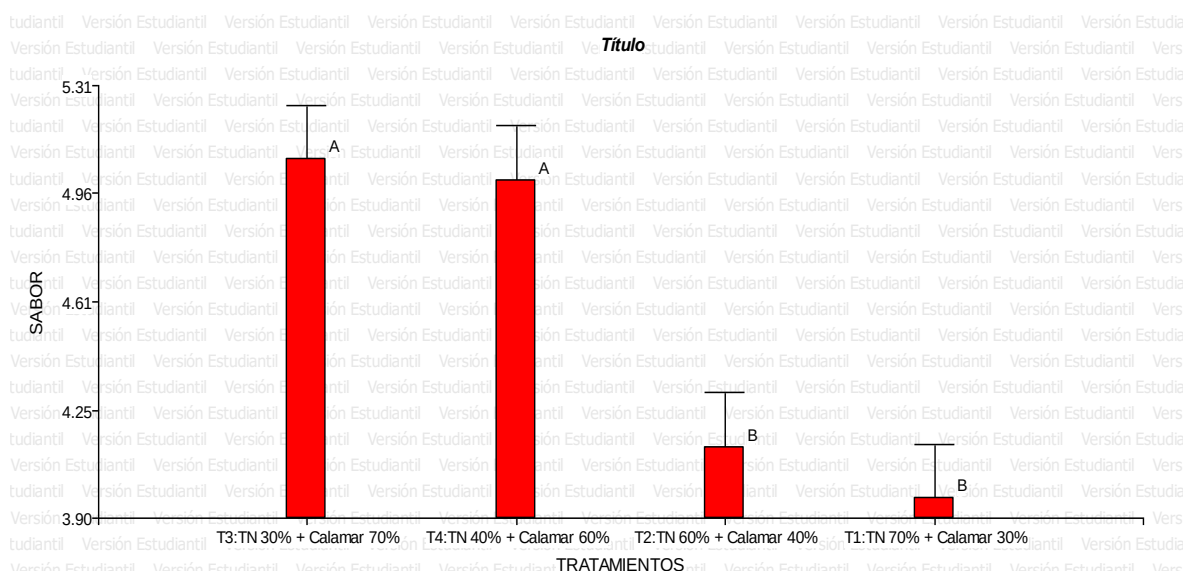


Figura 4. Gráfico de barras de la variable sensorial sabor Piza, 2022

Según los datos presentados en el gráfico 4 se detalla que los tratamientos 4 tratamientos si poseen diferencias significativas en cuanto al sabor, los

tratamientos 3 y 4 obtuvieron medias altas, mientras que el tratamiento 1 y 2 presentaron medias de menor valor, es decir el panel de jueces mostró más afinidad por el calamar.

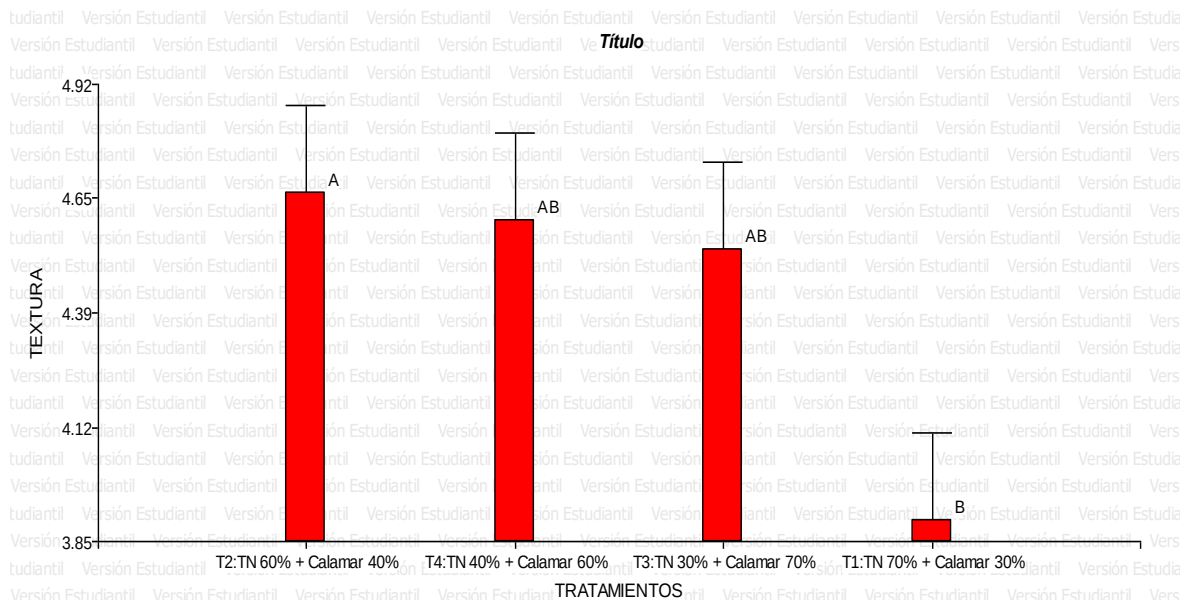


Figura 5. Gráfico de barras de la variable sensorial textura Piza, 2022

La variable textura presentó similitud sensorial entre los tratamientos 2, 3 y 4 que obtuvieron medias altas a diferencia del tratamiento 1 que tiene como resultado la media de menor valor.

Acorde a los resultados revisados de los tratamientos, se evidencia que el tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura.

4.2 Evaluación de los parámetros BNVT y pH al tratamiento de mayor aceptación sensorial

El tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, por lo tanto, fue la muestra que se llevó a Seidlaboratory para ser evaluada en sus parámetros físico químicos.

Tabla 4. Análisis físico químicos del producto final

ENSAYOS FISICO QUIMICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO 15 días	RESULTADO 30 días	NTE INEN 1896:96
Nitrógeno básico volátil	M. INTERNO (INEN182)	mg/100g	<0,1	90,24	mín: --- max: 30
pH	M. INTERNO (INEN 1529)	----	6,36	6,39	mín: 6,4 max: 7,00

Piza, 2022

Se realizó la determinación de BNVT (Nitrógeno básico volátil total) a los 15 y 30 días, los resultados mostraron que a los 15 días se estima ausencia de estas bases pero a los 30 días existe un crecimiento de 30 mg/100g, los valores se compararon de acuerdo a la norma NTE INEN 1896:96 y se encuentran dentro del límite máximo establecido para pescados frescos, también se realizó la cuantificación de pH el cual presento 6,39 a los 30 días y su límite máximo es de 7,00, es decir se encuentra acorde a lo que estable la norma NTE INEN 1896:96.

4.3 Determinación del tiempo de vida útil del producto mediante análisis microbiológico

El tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, por lo tanto, fue la muestra que se llevó a Seidlaboratory para evaluar la estabilidad del producto final.

Tabla 5. Vida útil del producto final

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO 15 días	RESULTADO 30 días
Recuento total de aerobios	SEM-RT (INEN 1529 - 5)	UFC/g	<10	<10
Recuento total de coliformes	SEM-CT (AOAC 991.14)	UFC/g	<10	<10
<i>S. aureus</i>	SEM-SA (AOAC 2003.08)	UPL/g	<10	<10

Piza, 2022

Al producto final se le realizó análisis de estabilidad (recuentos totales de aerobios y coliformes, *S. aureus*) a los 15 y 30 días, los valores para todos los parámetros fueron de <10, que se estima ausencia, además los resultados se compararon con la norma NTE INEN 2813 y sus resultados están acorde a lo establecido por la norma.

5. Discusión

En la actual investigación, acorde a los resultados revisados de los tratamientos, se evidencia que el tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, es decir las personas presentaron mayor afinidad por el calamar en mayor porcentaje dentro del producto final. De la misma forma Gonzales y Palacios (2016), realizaron una salchicha de pescado a base de surimi de caballa y pota en la cual le realizó análisis sensorial a sus tratamientos y no obtuvo medias favorables, es decir al panel de jueces no le agrado el embutido a base de pescado 100%, los autores concluyen que se debe mezclar el pescado con otro tipo de mariscos para que presenten una mejor aceptación, con la investigación se corrobora lo expresado por Gonzales y Palacios.

Vivas y Morrillo (2017), evaluaron el efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas químicas y organolépticas en una salchicha de calamar, se evaluaron como parámetros físico-químicos; pH y BNVT sus resultados a los 15 días fue de 6,5 pH y 0,5 mg/100g de BNVT, afirmando que si se usan los conservantes adecuados a los 15 días los mariscos aún mantienen la frescura, De la misma forma en la actual investigación a la salchicha de calamar y tilapia negra, se le realizó la determinación de BNVT (Nitrógeno básico volátil total) a los 15 y 30 días, los resultados mostraron que a los 15 días presenta ausencia de BNVT y 6,39 pH, los valores se compararon de acuerdo a la norma NTE INEN 1896:96 y se encuentran dentro del límite máximo establecido para pescados y mariscos, comprobando lo expresado por los autores.

A la salchicha de calamar y tilapia negra, se le realizó la determinación de BNVT (Nitrógeno básico volátil total) a los 15 y 30 días, los resultados mostraron que a los 30 presenta 30 mg/100g de BNVT y 6,39 pH, los valores se compararon de acuerdo a la norma NTE INEN 1896:96 y se encuentran dentro del límite máximo establecido para pescados y mariscos. De la misma manera, Cedeño (2016), elaboró un embutido escaldado picante de camarón y tilapia negra, adicionando aceite de chía, se evaluó el contenido BNVT y pH a los 30 días sus resultados son: 25 mg/100g y 6,32 pH, es decir ambos productos presentaron buena calidad, además sus valores están acorde a la norma NTE INEN 1896:96.

Palacios (2016) desarrolló un embutido de pescado como fuente alternativa para la alimentación ecuatoriana en la industria atunera. En la elaboración de la salchicha de pescado se aplicó como método de conservación: 1% de sorbato de potasio, el autor realizó análisis microbiológicos de *S. aureus* y recuento de aerobios, concluyendo que todas las fórmulas presentaron aceptable calidad microbiológica manteniéndose por debajo de los valores exigidos en la norma INEN 1338 e INEN 184, presentando un tiempo de vida útil de 30 días. Asimismo, en la actual investigación al producto final (salchicha de calamar y tilapia negra) se le realizó análisis de estabilidad (recuentos totales de aerobios y coliformes, *S. aureus*) a los 15 y 30 días, para su conservación se utilizó benzoato de sodio y sorbato de potasio en combinación al 0,5%, los valores para todos los parámetros fueron de <10, que se estima ausencia, además los resultados se compararon con la norma NTE INEN 2813 y sus resultados están acorde a lo establecido por la norma. Ambas investigaciones evidencian el poder conservante del benzoato y sorbato de potasio, es decir se lo recomienda para usarse en futuros procesos de embutidos.

Solano (2016), evaluó el efecto de distintas concentraciones de benzoato de sodio en una formula nutricional mediante la mezcla de carne de pollo y camarón en elaboración de un embutido cárnico mixto, al producto final se le agregó benzoato en concentración de 0,05%, 1% y 1,5%, la mejor formulación en cuanto a la calidad microbiológica fue la que se le agrego 1% de BS, mediante sus resultados el autor expresa que el benzoato de sodio tiene una efectividad del 99,9% en la conservación de mariscos, Aseveración que se corrobora con la actual investigación en la cual a la salchicha de pescado y calamar también se le adicionó BS en combinación con sorbato de potasio y sus valores en cuanto a recuentos totales de aerobios y coliformes, *S. aureus* a los 15 y 30 días fue de <10, que se estima ausencia, además los resultados se compararon con la norma NTE INEN 2813 y sus resultados están acorde

6. Conclusiones

El tratamiento 3: TN 30% + Calamar 70%, es el que presentó mayor aceptación por parte del panel sensorial en cuanto a color, olor, sabor y textura, demostrando que el calamar en mayor porcentaje dentro del embutido posee mejores características organolépticas.

La determinación de BNVT a los 15 días se estima ausencia de las bases, pero a los 30 días existe un crecimiento de 30 mg/100g, los valores están acorde a la norma NTE INEN 1896:96.

El pH del producto final fue de: 6,39 a los 30 días y su límite máximo es de 7,00, es decir se encuentra acorde a lo que establece la norma NTE INEN 1896:96.

El análisis de estabilidad (recuentos totales de aerobios y coliformes, *S. aureus*) a los 15 y 30 días, presentó valores de <10, que se estima ausencia, además los resultados se compararon con la norma NTE INEN 2813 y sus resultados están acorde a lo establecido.

7. Recomendaciones

Se recomienda utilizar el calamar en otro tipo de productos para ofrecer mayores posibilidades de industrialización de este tipo de mariscos.

Realizar análisis bromatológicos al producto final y comparar sus resultados con un embutido convencional, para verificar su calidad nutricional.

Evaluar la adición de tilapia negra en combinación con otros mariscos en porcentajes iguales y verificar la aceptabilidad del producto final.

Analizar la factibilidad de producir el producto a escala industrial mediante un análisis de costo producción.

Realizar un estudio de mercado que se oriente hacia los consumidores actuales y los posibles consumidores potenciales del producto final.

8. Bibliografía

- Apango, A. (2017). Elaboración de productos cárnicos. Bio Enciclopedia. Ciudad de México. Camarón. Obtenido de: <http://www.bioenciclopedia.com/camaron/>
- Cazares, A. (2015). Embutidos cazares. Revista online de Embutidos Artesanos Entrepeñas. Recuperado de <https://www.embutidosentrepenas.es/>.
- Cedeño, N. (2016). ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO ESCALDADO PICANTE DE CAMARÓN (LITOPENAEUS VANNAMEI) ADICIONANDO ACEITE DE CHÍA (SALVIA HISPÁNICA) PARA BRINDAR UNA ALTERNATIVA AL CONSUMIDOR, Tesis de post grado. Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/CEDE%C3%91O%20CANTOS%20DENISSE%20MARIA.pdf>
- Coruñezar, J. (2017). Ventajas del consumo de calamar. Tecnología de los alimentos, Alimentos de Origen Animal, Editorial Síntesis S.A., Madrid, Esp, pp. 173-243. EROSKI. (2015). Pescados y Mariscos sus características organolépticas. Revista de Alimentos.
- Dávalos, D. y Molina, k. (2015). Efecto del uso de harina de arroz, almidón de papa y Almidón de Yuca sobre la Textura y Características Sensoriales, (color y sabor) de un Chorizo Cocido Ahumado. Tesis. Ing. en alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil ecuador. EC. p. 4–5.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2010) Productos pesqueros y su impacto en la alimentación. Recuperado de: <http://www.fao.org/fishery/topic/12253/es>

Fundación Española del corazón. (2011). El pescado imprescindible en la dieta.

Revista web. Recuperado de: <http://www.fundaciondelcorazon.com>

García, M., Díaz, R., & Puerta, F. (2010). Conservación de embutidos mediante aplicación de coberturas de quitosana. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 20(3), 33-38.

García, G. (2012). Calamar (*Illex argentinus*). *Boletín Biológica*, 22-24. Hydrosol. (2016). Sistemas de sinergia: sistemas de estabilizantes, productos cárnicos y embutidos.

Gonzales, Y. y Palacios, T. (2016). FORMULACIÓN Y OBTENCIÓN DE UNA SALCHICHA DE PESCADO A BASE DE SURIMI DE CABALLA (*Scomber japonicus*) Y SURIMI DE POTA (*Dosidicus gigas*), Tesis de grado. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Lambayeque-Perú. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/876/BC-TES-5644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herrera, C. (2003). Química de Alimentos: Manual de Laboratorio. San José, Costa Rica: Rodrigo Facio - Editorial Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/PALACIOS%20GUZMAN%20NATHALIE.pdf>

Ibáñez, F. (2003), Aditivos Alimentarios. Área de Nutrición y Bromatología Universidad Pública de Navarra. *Revista nutrición*. p. 2-10

INEN, (Instituto Ecuatoriana de Normalización). 056:2013. Carne y productos cárnicos. Definiciones. Quito, Ec.

INEN, (Instituto Ecuatoriana de Normalización). 783:2013. Carne y productos cárnicos. Determinación del pH. Quito, Ec.

- INEN, (Instituto Ecuatoriana de Normalización). 1338:2012. carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Definiciones. Quito, Ec
- INEN, (Instituto Ecuatoriana de Normalización). 182 -1975:04. Conservas envasadas de pescado, determinación de nitrógeno volátil total. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/182.pdf>
- López, F. (2002). Seminario “Cultivo Industrial de Tilapia”. Primera edición. Quito-Ecuador. p 72.
- NTE INEN 1338. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos carnicos crudos, curados, pre cocidos y cocidos. Quito - Ecuador Servicio Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen1338-3r.pdf
- Palacios, N. (2016). Embutido de pescado como fuente alternativa para la alimentación ecuatoriana en la industria atunera, Tesis de post grado. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil-Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/PALACIOS%20GUZMAN%20NATHALIE.pdf>
- Pacheco, J. L. (2013). Variación espacial y temporal del calamar gigante *Dosidicus gigas* (D'Orbigny 1835) en la costa ecuatoriana durante 2013. Quito:
- Paredes, C. (2016). Beneficios y propiedades del calamar. MAGAP. Recuperado de <https://www.agricultura.gob.ec/magap-ejecuta-acciones-en-beneficio-del-pequeno-productor/>

- Pérez, M. (2016). Sustancias ligantes utilizadas en los embutidos. Guía de pescados y mariscos. Ciudad de México. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/349503290/6-MODULO-VI-SustanciasLigantes-Roux-y-Salsas-Base-PROFECO>.
- Pulla, P. (2010). Embutidos crudos y cocidos. Pre elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos. España: IC Editorial. p 31-32.
- Quiroga, C. y Irma, P. (2007). Elaboración y evaluación de una salchicha tipo frankfurt con sustitución de harina de trigo por harina de quinua desaponificada (*chuenopodium quinoa, wild*). P.18-20. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2867/3/CD000004-TRABAJO%20COMPLETO-pdf>
- Santa D, 2009. Parámetros para determinar la calidad de los productos cárnicos a través de los diferentes procesos en la empresa “comestibles dan”. Tesis. Ing. En Alimentos Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias. Caldas- Colombia. CO. p 42-45
- Sheron, L. (2006). Beneficios para la salud de la tilapia negra. Trabajo de investigación. Ciencia y desarrollo.
- Solano, N. (2016). OBTENCIÓN DE UNA FORMULA NUTRICIONAL MEDIANTE LA MEZCLA DE CARNE DE POLLO Y CAMARÓN EN ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO CÁRNICO MIXTO, Tesis de post grado. Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil-Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/SOLANO%20SOLANO%20ANDREA%20OCARALINA.pdf>
- Suarez, J. (2002). Tripas artificiales y naturales. Industria Cárnica, Tecnología de alimentos. p. 45-46.

- Torres, C. (25 de junio de 2016). Como se realizan los embutidos de pescado. Embutidos Artesanos. Obtenido de: <http://www.sabor-artesano.com/tipos-embutidos.htm>
- Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos (Sexta Edición ed.). Mexico: McGRAWHILL/INTERAMERICANA. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19562/1/Tesis%20Freddy%20Aguirre.pdf>
- Vázquez, M. (2009). Avances en seguridad alimentaria. España: ALTAGA Facultad de Ciencias Ourense.
- Villalobos, R. (23 de Julio de 2013). Análisis de mercado del consumo de tilapia negra. Gestipolis. Recuperado de: <http://www.gestipolis.com/analisis-de-la-demanda-del-mercado/>
- Villanueva, E. (2013). Surimi y derivados. Recuperado de: <https://prezi.com/zvfrbssdurdp/surimi-y-derivados/> (composición de surimi).
- Vivas, C. y Murillo, T. (2017). Efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas químicas y organolépticas en una salchicha de calamar, tesis de postgrado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López. Recuperado de <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/658/1/TAI133.pdf>
- Vives, M. (2015). Método de determinación de nitrógenos volátiles totales. Universidad de Murcia. Recuperado de <https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/determinacion-de-nitrogeno>

Zilurus, M. (2010). Ficha técnica de la tilapia nilotica y sus propiedades. Asesoría y acuicultura ASYA. Recuperado de <https://sites.google.com/site/alevinosacuicultura/portada/nuestrosproductos/ficha-tecnica-tilapia-nilotica>

9. Anexos

Tabla 6. Escala hedónica

VALORAR LOS SIGUIENTES TRATAMIENTOS DE ACUERDO A LA ESCALA MENCIONADA				
				
		Me disgusta	1	
		No me gusta	2	
		Regular	3	
		Me gusta	4	
		Me gusta mucho	5	
		Me encanta	6	
T1	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
T2	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
T3	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
T4	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1				
2				
3				
4				
5				
6				

9.1 Anexo 1: Datos del análisis sensorial

Tabla 7. Datos sensoriales de Excel

TRATAMIENTOS	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	4	3	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	4	3	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	4	5	6
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	2	5	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	3	4	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	4	4	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	5	5	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	3	4	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	6	2	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	5	2	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	3	5	2
T1:TN 70% + Calamar 30%	6	2	4	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	5	4	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	6	5	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	4	3	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	2	3	2
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	6	4	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	4	3	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	3	2	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	3	5	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	3	4	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	4	2	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	2	5	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	3	5	6	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	4	6	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	2	3	5	3
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	2	4	5
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	4	3	4
T1:TN 70% + Calamar 30%	4	3	5	2
T1:TN 70% + Calamar 30%	5	5	4	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	4	3	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	3	5	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	5	3	5	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	5	4	3
T2:TN 60% + Calamar 40%	5	2	3	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	3	3	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	5	5	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	3	5	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	5	3	5	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	3	6	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	2	4	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	5	3	4

T2:TN 60% + Calamar 40%	2	4	4	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	5	5	3
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	4	5	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	5	4	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	4	3	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	5	3	3	3
T2:TN 60% + Calamar 40%	6	2	4	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	3	3	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	3	6	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	5	5	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	5	3	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	3	4	3
T2:TN 60% + Calamar 40%	3	6	4	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	5	5	4
T2:TN 60% + Calamar 40%	5	5	3	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	6	4	6
T2:TN 60% + Calamar 40%	4	4	5	5
T2:TN 60% + Calamar 40%	2	4	3	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	5	6	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	4	5	3
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	6	6	3
T3:TN 30% + Calamar 70%	3	6	4	2
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	5	5	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	5	5	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	4	6	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	4	5	4
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	6	5	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	4	5	3
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	5	6	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	3	4	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	3	5	4
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	3	6	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	5	4	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	4	4	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	6	5	4
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	6	4	4
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	5	5	3
T3:TN 30% + Calamar 70%	3	5	5	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	3	4	6	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	3	6	6	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	3	5	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	3	6	6
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	3	6	3
T3:TN 30% + Calamar 70%	4	4	5	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	4	6	4
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	6	4	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	5	4	4	5
T3:TN 30% + Calamar 70%	6	5	4	3

T4:TN 40% + Calamar 60%	5	6	6	3
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	4	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	5	5	3
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	5	4	3
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	6	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	4	5	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	3	4	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	3	5	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	3	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	6	6	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	3	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	4	5	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	3	4	3
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	4	3	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	5	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	6	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	4	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	6	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	3	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	4	6	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	5	5	4
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	4	4	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	5	4	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	6	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	4	5	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	4	6	3
T4:TN 40% + Calamar 60%	3	5	5	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	4	3	6	5
T4:TN 40% + Calamar 60%	5	5	3	6
T4:TN 40% + Calamar 60%	6	5	4	3

Piza, 2022

Tabla 8. InfoStat del análisis sensorial

COLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	120	0,44	0,23	26,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	80,07	32	2,50	2,12	0,0032
TRATAMIENTOS	41,27	3	13,76	11,65	<0,0001
JUECES	38,80	29	1,34	1,13	0,3211
Error	102,73	87	1,18		
Total	182,80	119			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.73494

Error: 1.1808 gl: 87

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3:TN 30% + Calamar 70%	4,80	30	0,20 A
T4:TN 40% + Calamar 60%	4,53	30	0,20 A

T1:TN 70% + Calamar 30%	3,70	30	0,20	B
T2:TN 60% + Calamar 40%	3,37	30	0,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	120	0,26	0,00	28,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41,33	32	1,29	0,93	0,5775
TRATAMIENTOS	13,09	3	4,36	3,15	0,0291
JUECES	28,24	29	0,97	0,70	0,8587
Error	120,66	87	1,39		
Total	161,99	119			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.79648

Error: 1.3869 gl: 87

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3:TN 30% + Calamar 70%	4,53	30	0,22 A
T4:TN 40% + Calamar 60%	4,43	30	0,22 A
T2:TN 60% + Calamar 40%	3,90	30	0,22 A
T1:TN 70% + Calamar 30%	3,77	30	0,22 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	120	0,41	0,19	21,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56,03	32	1,75	1,86	0,0121
TRATAMIENTOS	29,49	3	9,83	10,46	<0,0001
JUECES	26,54	29	0,92	0,97	0,5143
Error	81,76	87	0,94		
Total	137,79	119			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.65563

Error: 0.9398 gl: 87

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3:TN 30% + Calamar 70%	5,07	30	0,18 A
T4:TN 40% + Calamar 60%	5,00	30	0,18 A
T2:TN 60% + Calamar 40%	4,13	30	0,18 B
T1:TN 70% + Calamar 30%	3,97	30	0,18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

TEXTURA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	120	0,27	1,9E-03	25,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,37	32	1,26	1,01	0,4722

TRATAMIENTOS	11,29	3	3,76	3,01	0,0347
JUECES	29,07	29	1,00	0,80	0,7472
Error	108,96	87	1,25		
Total	149,33	119			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75688

Error: 1.2524 gl: 87

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T2:TN 60% + Calamar 40%	4,67	30	0,20	A
T4:TN 40% + Calamar 60%	4,60	30	0,20	A B
T3:TN 30% + Calamar 70%	4,53	30	0,20	A B
T1:TN 70% + Calamar 30%	3,90	30	0,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Piza, 2022

9.2 Anexo 2: Imágenes del proceso



Figura 6, Lavado de la tilapia
Piza, 2022



Figura 7. Lavado del calamar
Piza, 2022



Figura 8. troceado de la tilapia
Piza, 2022



Figura 9. Troceado del calamar
Piza, 2022



Figura 10. Lavado de las pulpas
Piza, 2022



Figura 11. Molido de la tilapia y calamar
Piza, 2022



Figura 12. Pesado de las pulpas
Piza, 2022



Figura 13. Embutido
Piza, 2022



Figura 14. Escaldado de los chorizos
Piza, 2022



Figura 15. Producto final
Piza, 2022



Figura 16. Empacado del producto final
Piza, 2022



Figura 17. Indicaciones del análisis sensorial
Piza, 2022



Figura 18. Análisis sensorial
Piza, 2022

9.3 Anexo 3: Análisis de laboratorio

 SEIDLaboratory CÍA. LTDA. SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO www.seidlaboratory.com.ec		 Certificados N° 2102-01/02 LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025		 Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LE 1C 05-001 LABORATORIO DE ENSAYOS	
PRE-INFORME DE ENSAYO NR.					
FICHA DE ESTABILIDAD					
INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE					
CLIENTE:	GENESIS VALERIA PIZA CEDILLO				
DIRECCION:	CALLE OSCAR RODRIGUEZ Y JULIO PEREZ - CANTON NARANJITO				
TIPO DE MUESTRA:	EMBUTIDO TIPO SURIMI: CALAMAR Y TILAPIA NEGRA				
TIPO DE PRODUCTO:	EMBUTIDO TIPO SURIMI: CALAMAR Y TILAPIA NEGRA				
FECHA DE ELABORACION:	28.01.2022	FECHA DE CADUCIDAD:	28.02.2022		
LOTE:	ND	FORMA DE CONSERVACION:	REFRIGERACION		
CONTENIDO DECLARADO:	196.8g				
MATERIAL DE ENVASE:	FUNDAS DE EMPAQUE AL VACIO				
INFORMACION DE LA MUESTRA					
CODIGO LABORATORIO:	245443- 1	CONTENIDO ENCONTRADO:	196.8g		
FECHA RECEPCION:	22/02/02	FECHA INICIO ENSAYO:	22/02/02		
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA:	Temperatura 4° C MUESTREO: Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió				
ANALISIS DE ESTABILIDAD REFRIGERACION					
CONDICIONES DE LA PRUEBA TEMPERATURA 4 °C +/- 2 HUMEDAD RELATIVA 30 % +/-2					
FECHA			ANALISIS DE INICIO	ESTABILIDAD DE 15 DIAS	ESTABILIDAD DE 30 DIAS
CODIGO DE LABORATORIO			22/02/02	22/02/10	22/02/25
			245443-1	245443-2	245443-3
ENSAYOS FISICO QUIMICOS*	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
Nitrogeno básico volátil	M. INTERNO (INEN 182)	mg/100g	<0,1	<0,1	90,24
pH	M. INTERNO (INEN 1529)	---	6,32	6,36	6,39
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
Recuento total de aerobios	SEM-RT (INEN 1529 - 5)	UFC/g	<10	<10	<10
Recuento total de coliformes	SEM-CT (AOAC 991.14)	UFC/g	<10	<10	<10
S. aureus	SEM-SA (AOAC 2003.08)	UFC/g	<10	<10	<10
* Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE y A2LA"					
Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° OAE LE 1C 05-001					
* Las conclusiones que se indican a continuación están FUERA del alcance de acreditación del SAE y A2LA"					
Conclusiones: Una vez realizado los ensayos F-Q, Microbiológicos y Organolépticos al producto verificamos que mantiene sus características y por lo tanto su periodo de vida útil es de 30 DIAS a partir de la fecha de elaboración. Forma de conservación: Refrigeración .					

Figura 19. Análisis de estabilidad a los 15 y 30 días
Piza, 2022