



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 25 de septiembre de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Lilibeth Jiménez Perdomo, con C.C. No. 1.075.298.755,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Caracterización de productos derivados de pescado presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva. presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Ingeniera Agrícola;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Lilibeth Jiménez Perdomo

Vigilada Mineducación



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Caracterización de productos derivados de pescado presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Jiménez Perdomo	Lilibeth

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Girón Hernández	Joel

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Ruiz Osorio	Yaneth Liliana
Gutiérrez Guzmán	Nelson

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniera Agrícola

FACULTAD: De Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agrícola

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 28

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones
Tablas o Cuadros

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Humedad	Humidity
2. Actividad de agua	Water activity
3. Cloruros	Clorhides
4. Transformación	Transformation
5. Pescado	Fish

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El Huila es el mayor productor en acuicultura en Colombia, en el departamento existen granjas industriales las cuales generan un impacto económico importante en la región. Algunas veces la elevada producción de tilapia genera un excedente de pescado el cual debe ser transformado para evitar su pérdida. En el desarrollo de nuevos productos, se deben conocer los parámetros que manejan las diferentes presentaciones en el mercado. Al conocer su composición química, se pueden sentar las bases para la obtención de desarrollos innovadores con base en tilapia. Por tanto, el presente proyecto se dividió en dos partes, la primera consistió en la caracterización de los productos derivados del pescado presentes en supermercados y distribuidoras especializadas de la ciudad de Neiva. En la segunda parte, se realizó un análisis de los parámetros como la humedad, actividad de agua y el contenido de cloruros de cada producto seleccionado, que tenían en su composición la presencia de sal y/o humo. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza que arrojó como resultado que entre los productos analizados se presentaron diferencias estadísticamente significativas en sus características químicas, Adicionalmente se establecieron los parámetros para un producto transformado de músculo de tilapia.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Huila is the largest producer in aquaculture in Colombia, in the department there are industrial farms which generate a significant economic impact in the region. Sometimes the high production of tilapia generates a surplus of fish which must be transformed to avoid its loss. In the development of new products, the parameters that handle the different products present in the market must be known. By knowing the chemical composition of commercial products, you can lay the groundwork for obtaining innovative developments based on tilapia. Taking into account the above, in the present project a chemical characterization of the products derived from fish was carried out in supermarkets and specialized distributors of the city of Neiva, an analysis of parameters such as humidity, water activity and water content was carried out. Chlorides of each selected product, 9 products of different commercial brands and different types of fish that had salt and / or smoke in their composition were selected. With the obtained data, an analysis of variance was made, which showed that among the analyzed products there were statistically significant differences in their chemical characteristics.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: *Joel Girón Hernández*

Firma: *Joel Girón Hernández*

Nombre Jurado: Yaneth Liliana Ruiz Osorio

Firma: *Yaneth Liliana Ruiz Osorio*

Nombre Jurado: Nelson Gutiérrez Guzmán

Firma: *Nelson Gutiérrez Guzmán*

CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE PESCADO
PRESENTES EN SUPERMERCADOS Y DISTRIBUIDORAS
ESPECIALIZADAS EN LA CIUDAD DE NEIVA.

LILIBETH JIMÉNEZ PERDOMO

Código: 20131115766

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
NEIVA, HUILA.

2018

CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE PESCADO
PRESENTES EN SUPERMERCADOS Y DISTRIBUIDORAS
ESPECIALIZADAS EN LA CIUDAD DE NEIVA.

LILIBETH JIMÉNEZ PERDOMO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÍCOLA

Director:

Ingeniero Agrónomo Joel Girón Hernández PhD

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRICOLA
NEIVA, HUILA.

2018

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Surcolombiana para optar al título de Ingeniera Agrícola.

Yaneth Liliana Ruiz Osorio

Jurado

Nelson Gutiérrez Guzmán

Jurado

Mis más sinceros agradecimientos

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre María Eugenia.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Raúl.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermano Leonardo.

por ser el ejemplo de un hermano mayor y por darme los mejores consejos y por siempre apoyarme.

A mi Novio Daniel.

Porque nunca dejaste de creer en mí, siempre me apoyaste y me animaste a seguir adelante.

A Cesurcafe.

Por el apoyo financiero y de conocimientos para desarrollar el proyecto.

A Yeison.

Porque, sin su ayuda no hubiera podido lograrlo, por su ayuda incondicional y sobre todo gracias por tu infinita paciencia.

A mi profesor y director de tesis Joel Girón.

Porque depositaste tu confianza en mí para la realización de este proyecto; porque cada día nos muestras a tus estudiantes que si podemos ser amigos de nuestros profesores sin olvidar el respeto que como maestros merecen.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1. Materia prima	11
2.2. Determinaciones analíticas	11
2.2.1. Composición y valor nutricional	11
2.2.2. Contenido en cloruro sódico	12
2.2.3. Actividad de agua (aw)	12
2.3. Análisis estadístico	13
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
3.1. Caracterización de la venta de productos de la pesca y derivados en supermercados y distribuidoras de la ciudad de Neiva-Huila.	13
3.2. Caracterización de los productos seleccionados salados ahumados de la pesca y derivados en supermercados y distribuidoras de la ciudad de Neiva-Huila.	22
4. CONCLUSIONES	26
5. BIBLIOGRAFIA	27

RESUMEN

El Huila es el mayor productor en acuicultura en Colombia, en el departamento existen granjas industriales las cuales generan un impacto económico importante en la región. Algunas veces la elevada producción de tilapia genera un excedente de pescado el cual debe ser transformado para evitar su pérdida. En el desarrollo de nuevos productos, se deben conocer los parámetros que manejan las diferentes presentaciones en el mercado. Al conocer su composición química, se pueden sentar las bases para la obtención de desarrollos innovadores con base en tilapia. Por tanto, el presente proyecto se dividió en dos partes, la primera consistió en la caracterización de los productos derivados del pescado presentes en supermercados y distribuidoras especializadas de la ciudad de Neiva. En la segunda parte, se realizó un análisis de los parámetros como la humedad, actividad de agua y el contenido de cloruros de cada producto seleccionado, que tenían en su composición la presencia de sal y/o humo. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza que arrojó como resultado que entre los productos analizados se presentaron diferencias estadísticamente significativas en sus características químicas, Adicionalmente se establecieron los parámetros para un producto transformado de músculo de tilapia.

Palabras claves: Humedad; actividad de agua; cloruros; transformación.

ABSTRACT

Huila is the largest producer in aquaculture in Colombia, in the department there are industrial farms which generate a significant economic impact in the region. Sometimes the high production of tilapia generates a surplus of fish which must be transformed to avoid its loss. In the development of new products, the parameters that handle the different products present in the market must be known. By knowing the chemical composition of commercial products, you can lay the groundwork for obtaining innovative developments based on tilapia. Taking into account the above, in the present project a chemical characterization of the products derived from fish was carried out in supermarkets and specialized distributors of the city of Neiva, an analysis of parameters such as humidity, water activity and water content was carried out. Chlorides of each selected product, 9 products of different commercial brands and different types of fish that had salt and / or smoke in their composition were selected. With the obtained data, an analysis of variance was made, which showed that among the analyzed products there were statistically significant differences in their chemical characteristics.

Keywords: Humidity; water activity; chlorides; transformation.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia el consumo de proteína de animal es liderada por la carne de pollo con 32.8 kg, seguido por la carne de res y de cerdo con 18.1 y 9.4 kg por habitante respectivamente por último encontramos el pescado con 7.1 kg por habitante (FEDEGAN, 2017). Aunque esta cifra es relativamente baja, la participación piscícola en Colombia ocupa el 0.36 % del PIB Nacional, y el 3.32% en el PIB agropecuario. Según las cifras oficiales del Ministerio de agricultura y desarrollo rural, la producción pesquera y acuícola nacional ha tenido un promedio anual de producción de 166000 toneladas para la última década, de las cuales el 50% es de pesca industrial, 23% de pesca artesanal y el 27% de productos de la acuicultura (FAO, 2018). El sector de la pesca está dominado en gran medida por la acuicultura de agua dulce y los pequeños agricultores produjeron cerca de un tercio del volumen total. Tres especies representan el grueso de la producción: la tilapia roja y plateada contribuyen alrededor de dos tercios del volumen total, mientras que la trucha arco iris y la cachama blanca y negra representan cada una alrededor del 13% (FAO, 2015). Los pescadores y piscicultores artesanales representan cerca de un tercio de la producción combinada de captura y acuicultura, aunque el sector pesquero hace solo una pequeña contribución al PIB, que representó menos del 0.2% en 2012 (FAO, 2015), genera empleo, ingresos y alimentos en las zonas rurales donde las oportunidades económicas son escasas.

Según la distribución de producción acuícola en Colombia clasificada por departamentos indica que el Huila mantiene el liderazgo en el país participando con el 51%, le siguen Meta (23%), Antioquia (8%), Cauca (2%), Santander (2%), Boyacá (2%), Córdoba (2%) y otros (10%). (Arbelaez, 2011)

En el departamento del Huila existen granjas industriales las cuales generan un impacto económico importante en la región (Arbelaez, 2011). Hasta el momento, los pequeños productores acuícolas, sostiene el ingreso o la seguridad alimentaria de más de mil familias en la región, dada la limitación de recursos y capacidades de sus actores, es sustentada a través de subsidios y apoyos externos, principalmente gubernamentales. (Arbelaez, 2011) El desarrollo de

este subsector está muy supeditado a la creación de nichos de mercado particularmente locales, que en muchos casos son restringidos debido al todavía escaso consumo de pescado.

La dinámica de producción del Huila ha mostrado un crecimiento promedio del 21.5% pasando de producir 7776 toneladas de tilapia en 2003 a 31619 toneladas en 2011, lo que representa el 66% del total de producción de tilapia nacional, pues ésta última asciende a 47400 toneladas. (OCDE, 2016) De igual forma, esta cantidad de tilapia producida en el Huila alcanza un valor de ventas estimado de \$132799.8 millones, promediando las diferentes presentaciones. La producción del embalse de Betania aporta el 52.2% de la tilapia nacional (Arbelaez, 2011).

El sector piscícola reviste importancia para la región porque además de estar identificado como Apuesta Productiva por su potencial exportador, está en capacidad de afrontar los retos propuestos por el Programa de Transformación Productiva (PTP) para ingresar como sector de talla mundial, lo que demanda crecimiento en volumen producido, generación de divisas por exportaciones y, en consecuencia, crecimiento del empleo, que pasó de 3684 a 11383 entre el 2005 y 2011 en la producción de tilapia. (OCDE, 2016)

Debido al poco consumo de pescado que se presenta aun en el departamento del Huila tres empresas locales han incursionado en el mercado de exportación comercializando los excesos de producción presentes en tilapia, trucha y cachama, la mayor exportación de estos productos se presentan en forma de filete fresco y filete congelado en volúmenes que para el primer semestre de 2005 estuvieron por el orden de las 300 ton, para el año 2007 las exportaciones llegaron a 750 Ton, a pesar de que las expectativas se vieron alteradas como consecuencia de la emergencia presentada en el embalse de Betania, donde se concentran estas empresas exportadoras y las cuales fueron afectadas fuertemente, limitando su capacidad de producción con fines de exportación al mercado americano. (Gobernación del Huila, 2012). Sin embargo, la demanda norteamericana ha disminuido como consecuencia de los menores precios del filete congelado proveniente de países orientales como China y Tailandia principalmente (Arbelaez,2011).

Dada esta disminución presentada las empresas exportadoras se han visto en la necesidad de asegurar a sus clientes internacionales parámetros de calidad, como la inocuidad y trazabilidad del producto para la disminución de riesgos de daño, razón por la cual se han consolidado algunos procesos fundamentales como la implementación de transformaciones del producto a exportar con el fin de alargar su vida útil.

Adicionalmente, dar valor agregado a los filetes de tilapia genera nuevas formas de consumo y exportación del producto, lo que repercute en beneficios para la economía del departamento. Por lo anterior, resulta necesario conocer el valor de los parámetros físico-químicos de los procesos de transformación del pescado y los valores de referencia establecidos para el desarrollo de nuevos productos. Entre los procesos de transformación realizados por la industria se encuentran el salado, el ahumado, el embutido, enlatado y envasado

La técnica de salado ha sido empleada desde épocas antiguas, aparte de reducir del contenido de agua del alimento, impide el desarrollo de gérmenes patógenos” (Fuentes, 2007). El proceso de salado se puede llevar a cabo de dos maneras; salado en seco o sumergiendo el producto en una salmuera. El ahumado es otro proceso que se encuentra ligado al salado para generar un efecto conservante más efectivo, consiste en exponer el pescado con humo bien sea generado por madera o materia vegetal la cual arde sin llama (FAO, 2016).

Por otro lado, el proceso de embutido emplea una técnica distinta la cual consiste en mezclar finamente tejido muscular, grasa con agua y especias para dar sabor y color (Hleap et al., 2008); cabe señalar que la sal es necesaria en este proceso de transformación para su debida estabilización. Por último, el proceso de enlatado o envasado consiste en la aplicación de temperatura sobre el tejido muscular en un medio líquido (Brody,1996), esta transformación requiere el apoyo de un sistema de envase y embalaje para proteger el producto durante su elaboración y transporte (Fuentes, 2007). Ya que el producto se puede ver afectado por agentes externos tanto microbiológicos como patógenos.

Por lo anterior, el presente proyecto tiene como objetivo caracterizar los productos derivados de pescado presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materia prima

En la primera fase del estudio se realizaron observaciones en seis supermercados e hipermercados de la ciudad de Neiva (Colombia), en el que se identificaron productos provenientes de la pesca. De los productos encontrados en el mercado, se seleccionaron aquellos que contaban con adición de sal y/o humo en su composición. Se seleccionaron un total de nueve productos que correspondían a diferentes tipos de transformaciones derivadas del pescado para realizar la segunda parte del estudio. Entre los productos se escogieron; una marca comercial de Salmon ahumado (Aqua Farms), Arenque salado ahumado (John West), Lomitos de atún ahumado (Soberana), Lomito de tilapia (Vitalpez), Salchicha de tilapia (Vitalpez), Hamburguesa de tilapia (Vitalpez), Patas de cangrejo (Panamei), Pink salmon (John West) y Pescado salado (Ancla y Viento). En el punto de distribución, las 48 muestras se encontraban, almacenadas en refrigeración o en los expositores del supermercado.

2.2. Determinaciones analíticas

2.2.1. Composición y valor nutricional

La determinación del contenido en humedad, se realizó siguiendo los procedimientos descritos por la AOAC 950.46 (1997), se utilizaron flaneras que se llenaron con aproximadamente 3 g de arena de mar y una varilla de vidrio, se secaron en estufa a 105 °C durante 24 h. A continuación, se atemperaron en un desecador y se pesaron en una balanza analítica. Se añadieron aproximadamente otros 3 g de muestra previamente triturada. Con ayuda de la varilla de vidrio, se homogeneizó la muestra de los diferentes productos con la arena de mar, favoreciéndose la salida de agua del producto. Las muestras se mantuvieron en estufa a 105 °C durante otras 24 h, periodo tras el cual, las

flaneras se atemperaron en el desecador y se tomó el peso de estas. El porcentaje de humedad expresado en g de agua por 100 g de muestra, se calculó mediante la ecuación 1.

$$\%Humedad = \frac{(p_1 - p_2)}{(p_0)} \times 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde:

p_0 = peso de la muestra (g).

p_1 = peso de la flanera con arena, varilla y muestra antes de la desecación (g).

p_2 = peso de la flanera con arena, varilla y muestra después de la desecación (g).

2.2.2. Contenido en cloruro sódico

Para la determinación del contenido de cloruro sódico, de cada producto se tomaron 1 g homogéneo previamente triturado, posteriormente empleando un homogeneizador Ultra-turrax T-25 se homogenizo la muestra en 100 ml de agua destilada, El sobrenadante obtenido se filtró con ayuda de una bomba de vacío y se tomó una alícuota de 100 μ L de este filtrado para su valoración en el analizador automático de cloruros Sherwood mod 926S (Sherwood Scientific Ltd., Cambridge, UK). El equipo proporciona un valor de la lectura en mmol de ión cloruro/L. A partir de este valor se puede estimar la concentración de cloruro sódico en las muestras mediante la ecuación 2:

$$\frac{g \text{ NaCl}}{100 g \text{ muestra}} = \frac{\text{lectura} \times V \times 58.5}{p \times 35.5 \times 10} \quad (\text{Ecuación 2})$$

donde:

Lectura = valor dado por el equipo (mg Cl⁻ /L).

V = volumen de la disolución de pescado (L).

P = masa de la muestra (g).

2.2.3. Actividad de agua (a_w)

Las medidas de actividad de agua (a_w) se realizaron a partir de un higrómetro de punto de rocío AquaLab® CX-2 (Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA).

2.3. Análisis estadístico

En la primera parte del estudio, para la caracterización del mercado se realizaron análisis de estadística descriptiva, Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation. Redmond, WA. EE.UU) y Statgraphics (versión 5.0; Manugistics, Inc., Rockville MD, USA). En la segunda parte del estudio se realizó un análisis de la varianza (ANOVA simple) para evaluar las diferencias en los parámetros físico-químicos entre los productos seleccionados, con el nivel de significación establecido $p \leq 0.05$. Los análisis de varianza se llevaron a cabo mediante el programa Statgraphics (versión 5.0; Manugistics, Inc., Rockville MD, USA).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización de la venta de productos de la pesca y derivados en supermercados y distribuidoras de la ciudad de Neiva-Huila.

La figura 1 muestra la clasificación de los productos de la pesca en supermercados o establecimientos especializados en su distribución, se observó que un 61% de los productos presentaron algún grado de transformación, mientras que el 39% se vendía en forma de pescado fresco congelado y sin congelar.

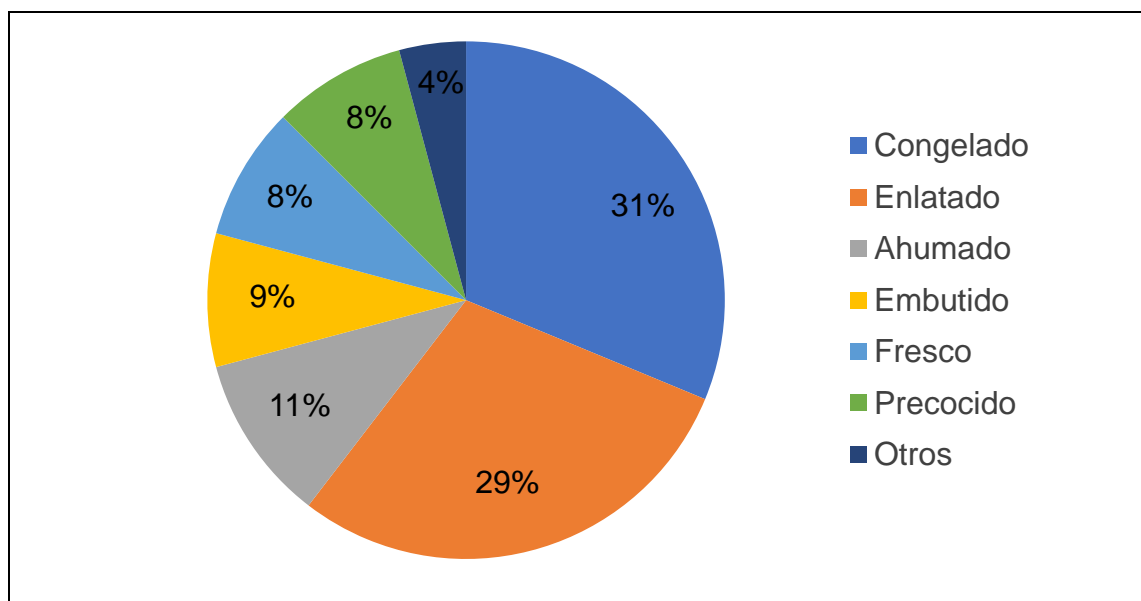


Figura 1. Grado de transformación de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

La figura 2 muestra la distribución de los productos comercializados, se observó que existe una amplia gama de productos a la venta. Sin embargo, los productos de mayor presencia fueron: salmón y tilapia en diferentes presentaciones y atún principalmente formato enlatado.

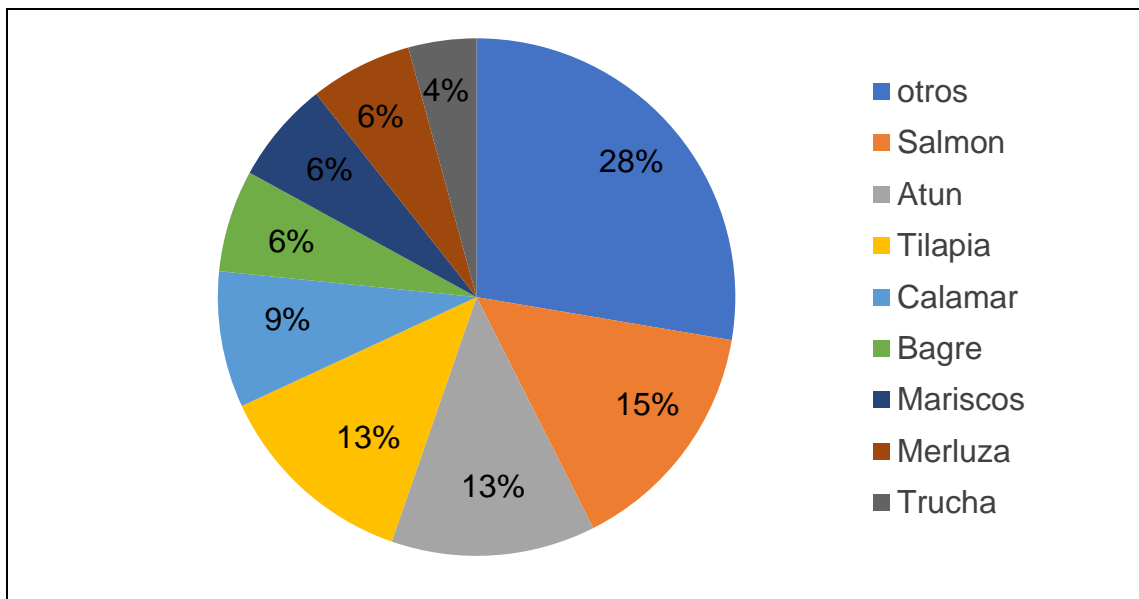


Figura 2. Distribución de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva, según el tipo de pescado.

Las condiciones de almacenamiento de los productos encontrados en los supermercados y distribuidoras especializadas se ven relacionadas en la Figura 3, se observó que para el 52% de los productos sus fabricantes recomiendan la congelación como condición de almacenamiento para su respectiva inocuidad, el 48% restante no requiere aplicación temperaturas bajo cero, solo requieren refrigeración para conserva sus características.

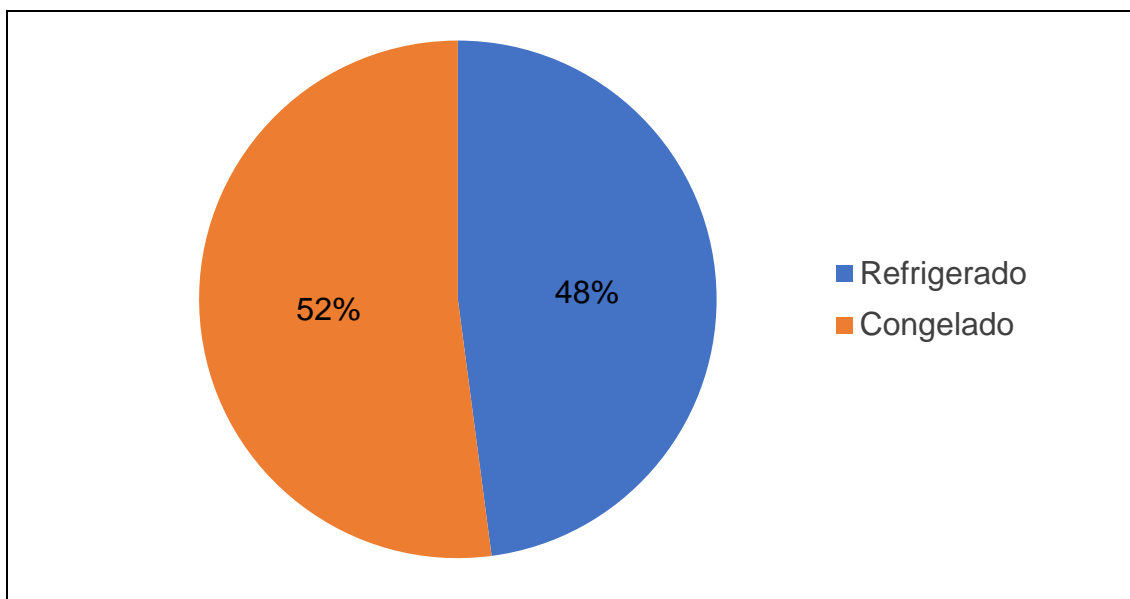


Figura 3. Condiciones de almacenamiento de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

El tipo de envase de los productos encontrados en los supermercados y distribuidoras especializadas se observa en la Figura 4, el 52% de los productos en estudio se encuentran envasados en bolsa plástica grado alimentario, el porcentaje restante están disponibles en formato de enlatado o envasado al vacío. En el caso de las bolsas, los productos que más se encontraban con este tipo de envase era los productos frescos o congelados en fresco sin ningún tipo de transformación de la materia prima, Los fabricantes recomiendan que su consumo sea en el menor tiempo posible.

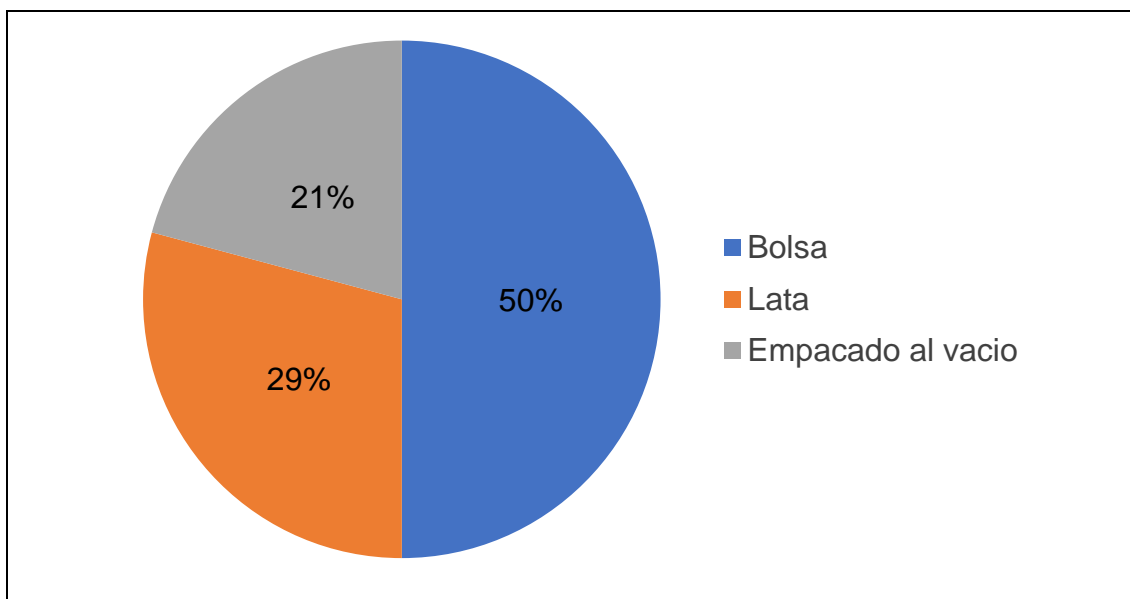


Figura 4. Tipo de envase utilizado por los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

La figura 5 exhibe la diversidad de marcas presentes en el estudio, el 32% de los productos pertenece a la marca comercial Antillana, cuyos procesos de desarrollo y distribución se encuentran localizados en Cartagena, Colombia. En la Figura 6 se muestra el origen de los productos en el estudio, más de la mitad son de origen nacional, seguido de países como España con un 8%, Ecuador, Vietnam y China con un 6%.

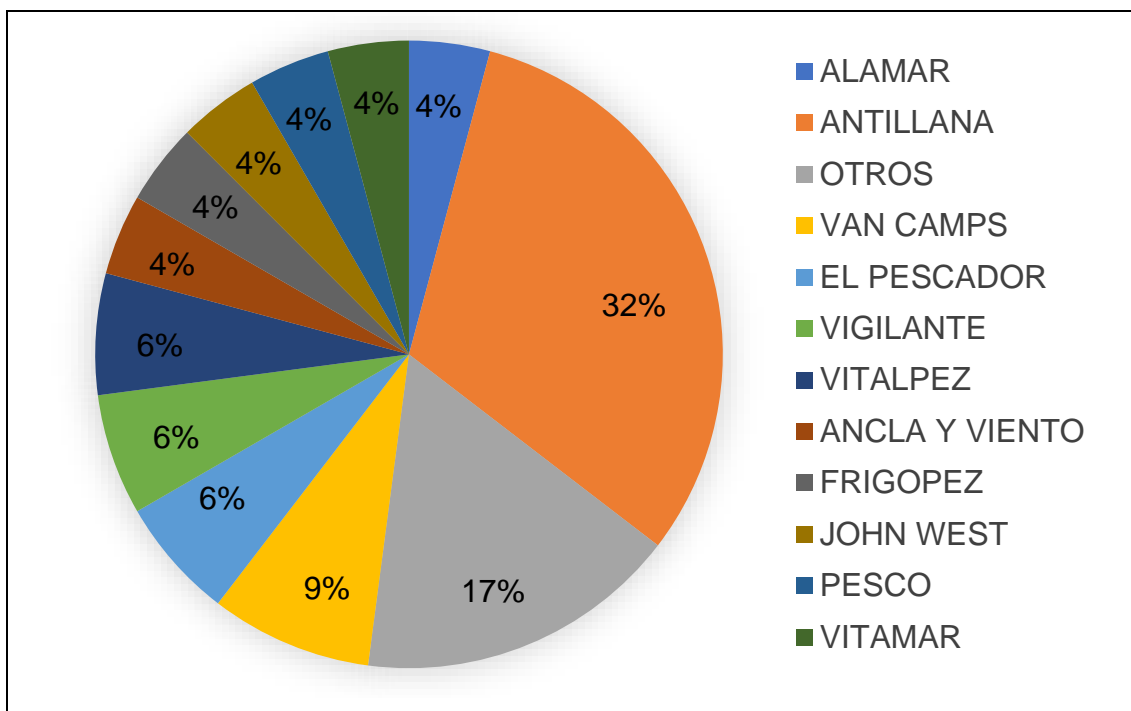


Figura 5. Productos de la pesca por marcas presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

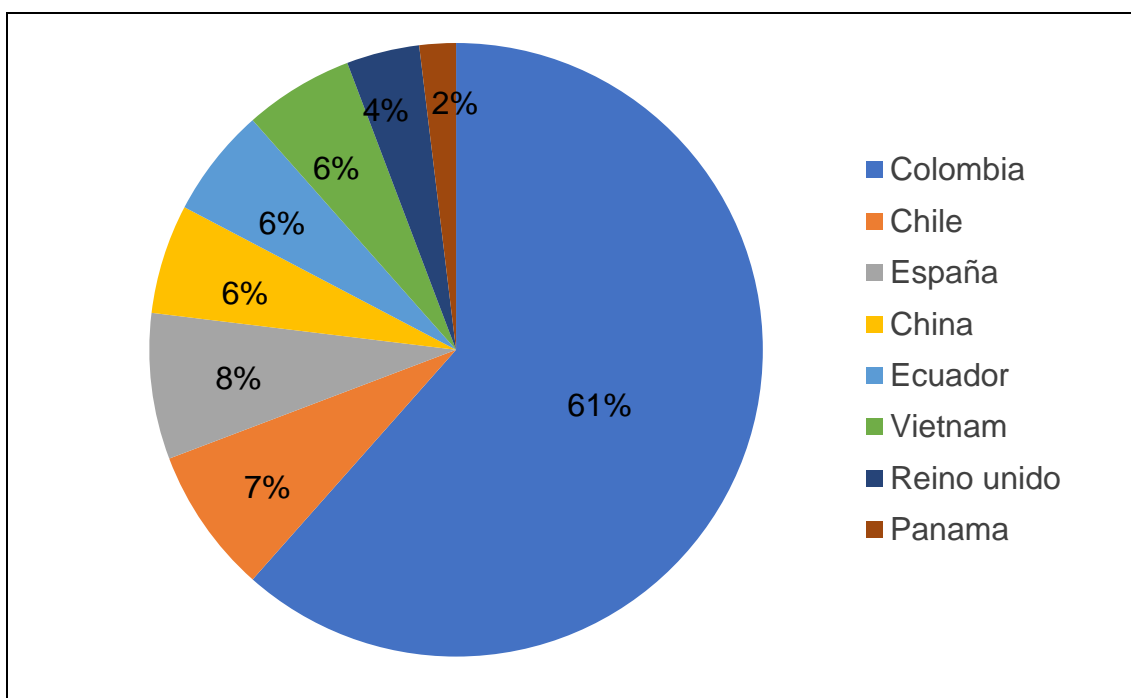


Figura 6. Productos de la pesca por país presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

En la figura 7 se observan los precios de los productos, en promedio el gramo de los productos de la pesca se encuentra en 79.29 pesos, pero se pueden encontrar productos que adquieren valores muy por encima, es el caso de los productos enlatados importados con valores aproximados de 299 pesos por gramo de producto. Adicionalmente, se evidenció que la tilapia presentó los menores valores por gramo, esto se debe a que el producto se genera en la zona y no se le aplica algún grado de transformación, también los procesos de transformación y origen generan incrementos en los valores por gramo.

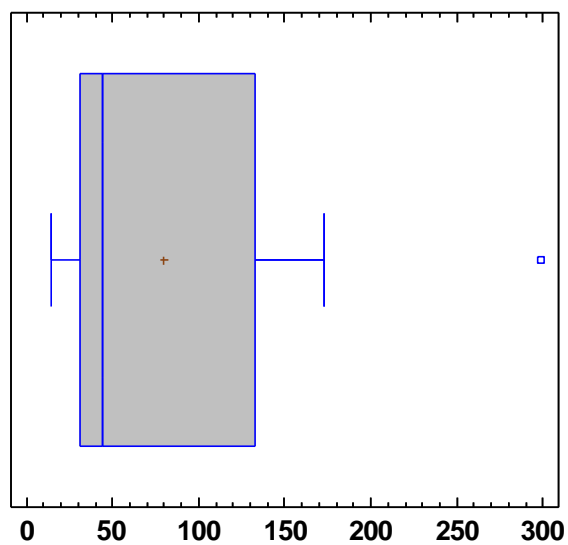


Figura 7. Precio por gramo de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Con respecto al peso de producto por envase (Figura 8) se observó que en promedio se maneja un peso neto de 330.406 g, pero se pueden encontrar pesos netos muy por encima del valor promedio, es el caso del filete de merluza con un peso neto de 950 g. En los productos enlatados se observaron pesos netos más bajos ya que su contenido se ve minimizado al momento de escurrir la totalidad de su interior.

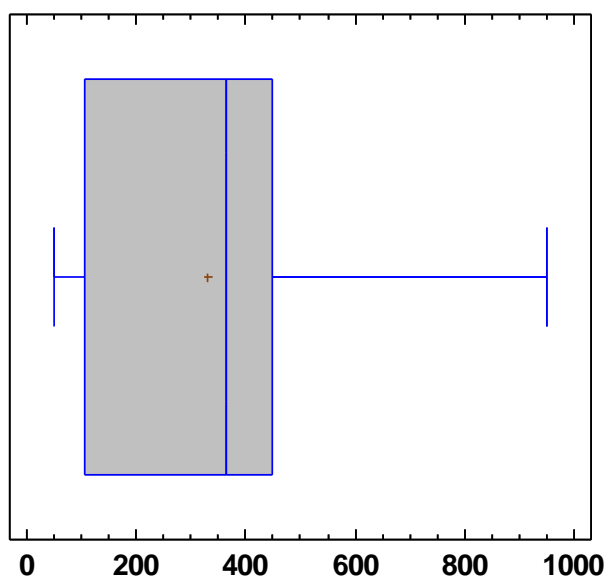


Figura 8. Peso neto de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Las proteínas (Figura 9) fueron el componente con mayor contenido en todas las muestras, excepto para las Angulas de surimi en aceite de oliva, en las que el valor de lípidos fue superior. El contenido proteico de las muestras varió entre 7.63 g/100 g para la cazuela de mariscos hasta un máximo de 42 g/100 g para el salmón ahumado, el contenido de proteínas es relativo a las características intrínsecas de cada especie.

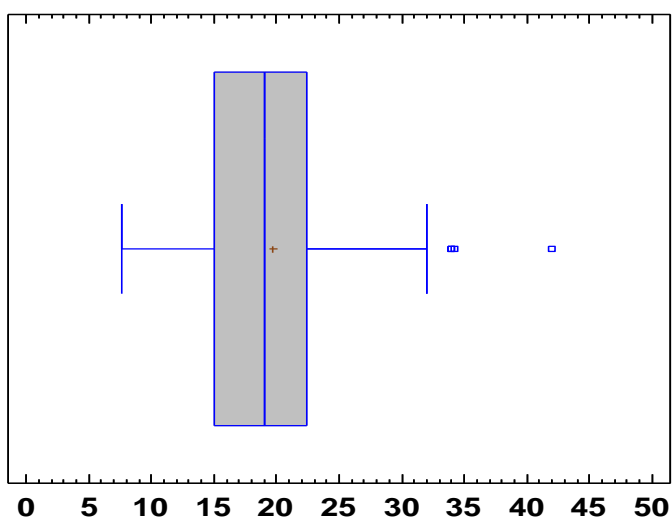


Figura 9. Contenido proteico (g/100g) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Respecto al contenido de lípidos (Figura 10), se observó un amplio rango de concentraciones, debido a que los productos proceden de especies con diferentes contenidos grasos. Las especies grasas, como Angulas, Arenque, trucha y Salmón presentaron el contenido lipídico más alto con un valor de 16 gr/100 g; mientras que las especies magras, como la merluza, el mero, el robalo, el calamar y el langostino dieron lugar a productos con el menor contenido lipídico igual o inferior a 1gr/100 g.

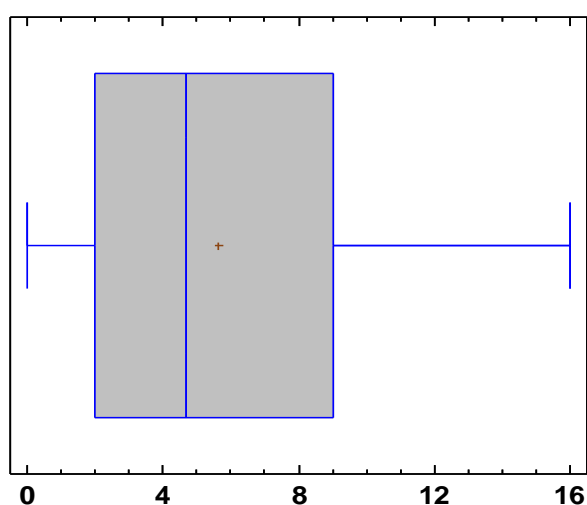


Figura 10. Contenido de lípidos (g/100g) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Respecto al contenido de carbohidratos (Figura 11) establecidos en las etiquetas de los diferentes productos seis de ellos reportaron valores muy por encima del promedio que estaba en 2.04 g/100 g, El contenido de carbohidratos en el músculo de pescado es muy bajo, generalmente inferior al 0.5 por ciento (Flores, 2013). Los productos cuyo valor supero el promedio presentaban algún tipo de adición en la materia prima como es el caso de los calamares en salsa americana que presentaron 18 g/100 g fue el mayor valor de carbohidratos encontrados.

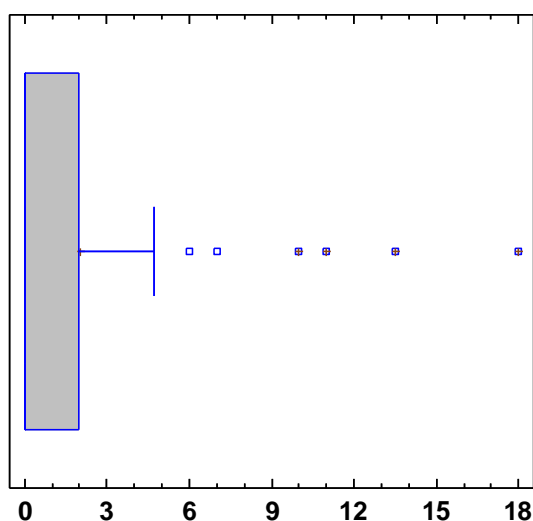


Figura 11. Contenido de carbohidratos (g/100g) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

En relación al contenido de sal presente en los productos (Figura 12) se observaron valores que varían desde 0 g/100 g hasta 12 g/100 g, la OMS (organización mundial de la salud) recomienda que el consumo de sal en la dieta de una persona regular no debe exceder los 5 g por día para que no genere consecuencias en la salud (CODEX,1985). Por tanto, los productos con los mayores valores, deben ser consumidos en pequeñas cantidades al día, de lo contrario representa un riesgo en la salud del consumidor puesto que excede los recomendados por la OMS. Los valores más altos se observaron en productos con algún grado de transformación, debido a que la sal se adiciona para asegurar la conservación del producto y generar un efecto tecnológico. Los productos sin sal con porcentajes de sal bajos son aquellos en formato de filetes fresco congelado.

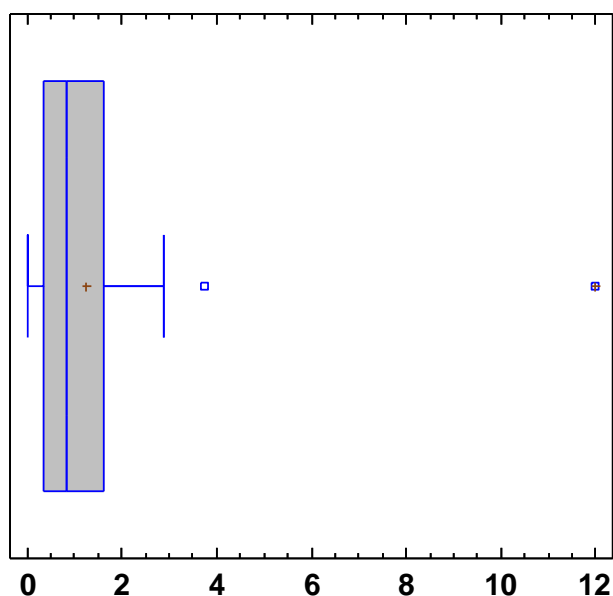


Figura 12. Contenido de sal (g/100g) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

3.2. Caracterización de los productos seleccionados salados ahumados de la pesca y derivados en supermercados y distribuidoras de la ciudad de Neiva-Huila.

Tal y como ha sido descrito anteriormente, con la información recogida a partir de las observaciones realizadas en los mercados de Neiva, se seleccionaron nueve productos, detallados previamente en el apartado de materiales y métodos. Todos los productos incluían sal y/o humo como ingrediente adicionado, acompañado de algún tipo de transformación de la materia prima.

Se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) respecto la fracción másica de agua en base húmeda (x^w_{bh}), fracción másica de agua en base seca (x^w_{bs}), fracción másica de cloruros en base húmeda (x^{NaCl}_{bh}), fracción másica de cloruros en base seca (x^{NaCl}_{bs}) y la actividad de agua (a_w) para los diferentes productos seleccionados. Esto se debe a los diferentes procesos de transformación y al tipo de especies de pescado (Amalia et al, 2006).

La figura 13 muestra el contenido de la fracción másica de agua en base húmeda (x^w_{bh}) para los productos seleccionados, se encontró que las humedades de los productos variaron desde 73% para el Pink salmon, hasta el 61% para las hamburguesas de tilapia. En los procesos de transformación para evitar crear un ambiente óptimo para el desarrollo de los microorganismos se recomiendan manejar una humedades por debajo del 66% (Cardinal et al, 2001) Según esta información, productos como los arenques, las hamburguesa de tilapia, las salchicha de tilapia y los palmitos se encuentran dentro de las recomendaciones de la inocuidad del proceso, pero debido a que no se conoce la humedad de partida del pescado fresco utilizado como materia prima se procedió a obtener el valor de la fracción másica de agua en base seca (x^w_{bs}).

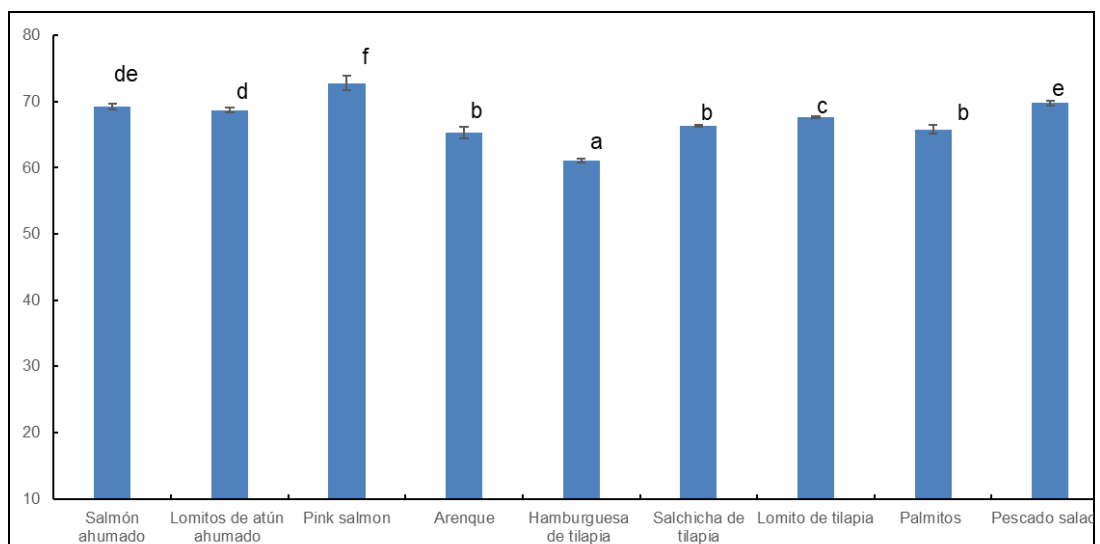


Figura 13. fracción másica de agua en base húmeda (x^w_{bh}) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

La figura 14 muestra los valores para cada uno de los productos evaluados, se observó que el producto con mayor fracción de humedad en base seca fue para el producto denominado Pink salmón con 2.68%, este producto al ser enlatado disminuye ampliamente los riesgos microbiológicos, las hamburguesas de tilapia mantuvieron el menor contenido de humedad en base seca con un 1.57% estos valores concuerdan con lo encontrado en el análisis de la fracción másica de agua en base húmeda (x^w_{bh}).

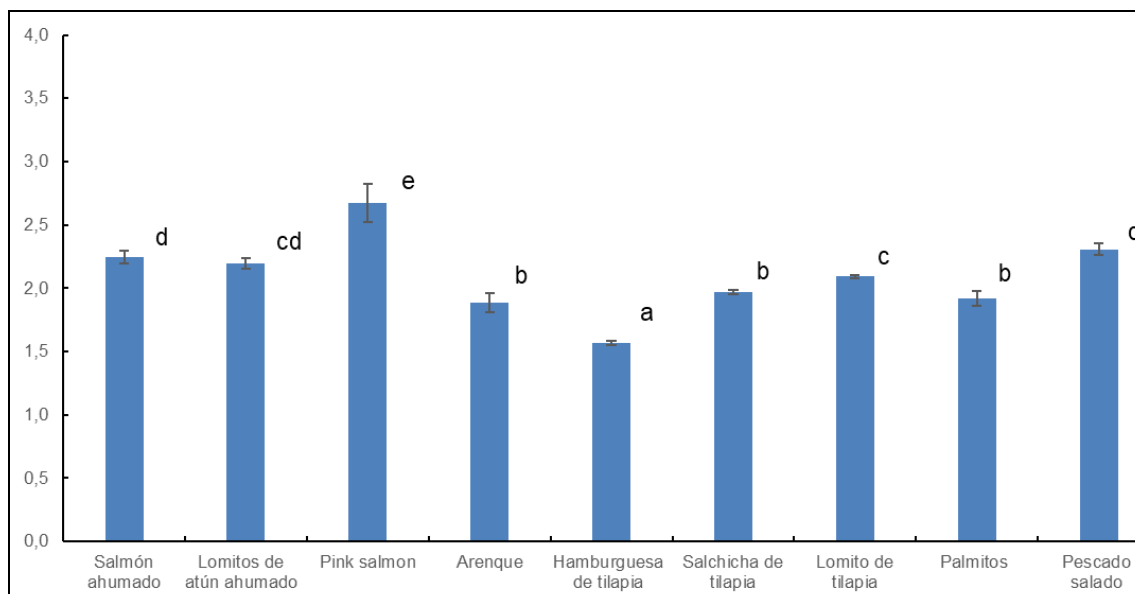


Figura 14. fracción másica de agua en base seca (x^w bs) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Respecto al parámetro de actividad de agua (Figura 15) se obtuvieron valores que variaron desde 0.993 para los lomos de tilapia hasta 0.975 para el salmón ahumado los resultados pueden representar un riesgo en la vida útil del producto ya que tener una actividad de agua tan alta favorece un ambiente óptimo para el desarrollo y el crecimiento de microorganismos patógenos como es el caso de la salmonella (Liu et al, 2018) que puede llevar con ella problemas de salud inminentes para el ser humano. Sin embargo, el fabricante de los productos recomienda que su almacenamiento sea a 3°C, para disminuir la proliferación de microorganismo. Estos valores de actividad de agua son observados normalmente en pescados en estado fresco (Carrillo et al, 2013).

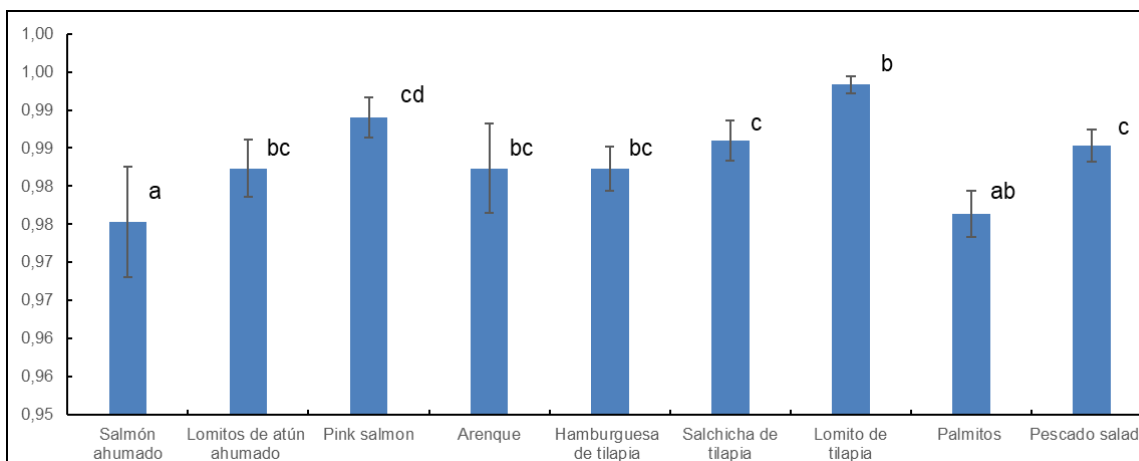


Figura 15. Actividad de agua de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

En la Figura 16 se observan los valores obtenidos para la fracción másica de sal en base húmeda ($x^{\text{NaCl bh}}$), los valores estuvieron entre un 16.69% para los arenques, producto cuya preparación requiere un baño en salmuera, por esto presentó los niveles más altos de sal, hasta 6.24% para la hamburguesa de tilapia.

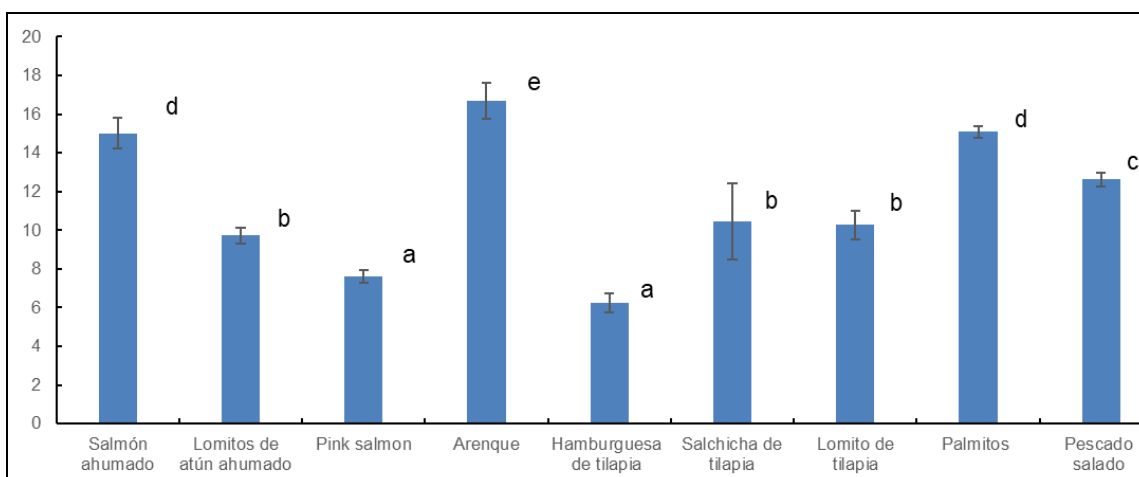


Figura 16. Fracción másica de cloruros en base húmeda ($x^{\text{NaCl bh}}$) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

Los valores obtenidos difieren de los valores reportados en las etiquetas de los productos, esto se puede presentar debido a que no se conocen las fracciones iniciales de humedad ni de sal, de la materia prima. Por tanto, se calculó la fracción másica de cloruros en base seca ($x^{\text{NaCl bs}}$) (Figura 17), se observó que

el salmón ahumado presento los niveles más altos de cloruros con un valor 0.49 y las hamburguesas de tilapia continúan siendo el producto con el menor nivel de cloruros con un valor de 0.16.

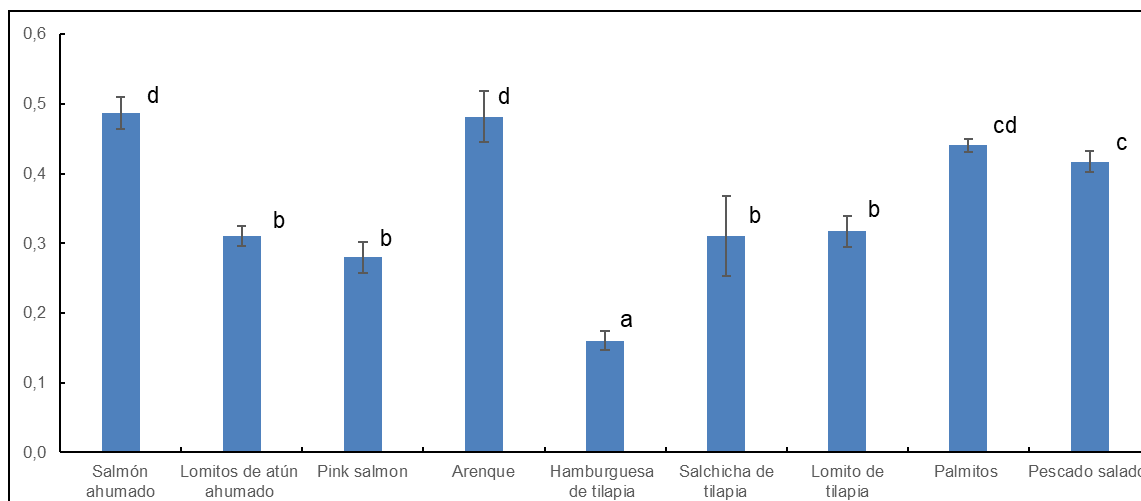


Figura 17. fracción másica de cloruros en base seca (x^{NaCl} bs) de los productos de la pesca presentes en supermercados y distribuidoras especializadas en la ciudad de Neiva.

4. CONCLUSIONES

El estudio mostró que la mayoría del pescado comercializado en la ciudad de Neiva es de origen colombiano y proviene principalmente del departamento del Huila, son productos con ningún grado de transformación o mínimamente procesados.

Los productos con mayor grado de procesamiento adquieren mejores precios en el mercado.

Dentro de los productos procesados en el departamento no se observó que hubiese alguna transformación tipo salado ahumado, por tanto, puede ser una alternativa a la exportación de filetes frescos.

Es importante conocer la actualidad de los porcentajes de sal presentes en los productos derivados del pescado ya existentes en el mercado de la ciudad de Neiva, esto con el objetivo de sentar bases para la elaboración de nuevos productos transformados.

5. BIBLIOGRAFIA

Amalia, U., Darmanto, Y. S., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2016). Chemical Characteristics of Fish Nugget with Mangrove Fruit Flour Substitution. *Aquatic Procedia*, 265-270.

<https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.07.037>

Arbelaez, M. C. (2011). *El sector piscícola se destaca por su potencial exportador y desarrollo tecnologico*.

Brody, A.L. (1996). Introducción. En: Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Ed. Acribia, Zaragoza, pp. 1-2.

Brumovsky, L. A. (2015). *EL AGUA Y LA CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS*. Obtenido de Universidad Nacional de Misiones: <http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/claroline/backends/download.php?url=L0F3MjAxNS5wZGY%3D&cidReset=true&cidReq=RICIONUTRI>

Cardinal, M., Cornet, J., Sérot, T., & Baron, R. (2005). Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content. *Food Chemistry*, 137-146.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.040>

Cardinal, M., Knockerta, C., Torrissen, O., Sigurgisladottir, S., Mørkøre, T., Thomassen, M., & Vallet, J. L. (2001). Relation of smoking parameters to the yield, colour and sensory quality of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, 537-550.

[https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(01\)00069-2](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(01)00069-2)

CODEX A. D. (1985). *CODEX ALIMENTARIUS NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS*. Obtenido de NORMAS PARA LA SAL DE CALIDAD ALIMENTARIA:

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2B150-1985%252FCXS_150s.pdf

Flores, E. V. (2013). *Química de Alimentos de Pescado*. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional de la Amazonia Peruana : <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2563/Qu%C3%ADmica%20de%20alimentos%20de%20pescado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Huila, G. d. (2012). *Informe cadena piscicola del Huila*. Obtenido de <http://huila.gov.co/documentos/I/INFORMECADENAPISCICOLAHUILA.pdf>

Inungaray, M. L., & Munguía, A. R. (2013). VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS. *CIBA REVISTA IBEROAMERICANA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS*.

Layne, R. (2008). *FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS*. Obtenido de DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGIA FACULTAD DE QUÍMICA : http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf

Liu, S., V.Rojas, R., Gray, P., Zhu, M.-J., & Tang, J. (2018). Enterococcus faecium as a Salmonella surrogate in the thermal processing of wheat flour: Influence of water activity at high temperatures. *FOOD MICROBIOLOGY*, 92-99.

<https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.03.001>

Martinez, E., & Lira, L. (29 de octubre de 2010). *ANALISIS Y APLICACION DE LAS EXPRESIONES DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN SOLIDOS*. Obtenido de Centro Nacional de Meteorología (CENAM): <https://www.cenam.mx/sm2010/info/pviernes/sm2010-vp01b.pdf>

Neira, C. P. (11 de Abril de 2012). *INTEREMPRESAS*. Obtenido de <http://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/69770-La-importancia-de-conocer-la-actividad-de-agua.html>

OCDE. (2016). *PESCA Y ACUICULTURA EN COLOMBIA*.

SAENZ, S. T. (2017). *AGUA EN LOS ALIMENTOS*. Obtenido de Repositorio Universidad Nacional de la Amazonia Peruana: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5052/Syumey_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salazar, L. C. (2012). *EL PROCESO DE AHUMADO EN FRIO PARA ESPECIES DE ALTO VALOR COMERCIAL*. Obtenido de Instituto Tecnológico Pesquero del Perú: <http://www.oannes.org.pe/upload/2016092215511890878556.pdf>

Uribe, A. G., Gomez, F. R., Guerrero, C. E., Bernal, G. B., & Vargas, A. P. (10 de Noviembre de 2015). *ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA REDUCCION DEL CONSUMO DE SAL/SODIO 2012-2021*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Estrategia-reduccion-sal-2012-2021.pdf>

Ventura, J. M. (1998). NECESIDADES NUTRICIONALES DE PECES: ENERGIA, LIPIDOS Y CARBOHIDRATOS. En *NECESIDADES NUTRICIONALES* (págs. 38-45). MEXICO.

Yanar, Y., Çelik, M., & Akamca, E. (2006). Effects of brine concentration on shelf-life of hot-smoked tilapia (*Oreochromis niloticus*) stored at 4 °C. *Food Chemistry*, 244-247.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.03.043>

Zaragosa, U. (2016). *DETERMINACION DE HUMEDAD EN ALIMENTOS*. Obtenido de Planta Piloto de ciencia y tecnologia de los alimentos : https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_1_humedad.pdf

Zitlaly, N., Rodríguez, F., Velazquez, G., & Josías, S. (31 de Diciembre de 2010). *DESARROLLO DE UN PROCESO DE AHUMADO DE FILETE DE CROCA (Micropogonias undulatus)*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267832175_DESARROLLO_DE_UN_PROCESO_DE_AHUMADO_DE_FILETE_DE_CROCA_Micropogonias_undulatus