

# UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE PESCADOS COMO ALTERNATIVA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ALIMENTACIÓN HUMANA Y DISMINUCIÓN DEL DESPERDICIO DE ALIMENTOS

## USE OF FISH BY-PRODUCT WASTE IN DEHYDRATION AS AN ALTERNATIVE TO OBTAIN ESSENTIAL FATTY ACIDS

<sup>1</sup>Martha Barrera Hernández, <sup>2</sup>Lady Viviana Jaimes Ariza,  
<sup>3</sup>Juan Camilo Serrano Osma

<sup>1,2,3</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

Recibido: 10/10/2023 Aprobado: 30/11/2023

### RESUMEN

En el 2022, según datos del sistema estadístico pesquero colombiano la pesca y la acuicultura alcanzaron una producción de 300.163 toneladas, por otra parte, en el 2022 en Bogotá se comercializaron 3.171 toneladas de pescado (Rangel *et al.*, 2022). Por lo expuesto, la industria pesquera representa grandes cantidades de residuos anualmente, lo que resulta en pérdidas económicas e impactos negativos en el medio ambiente. Estudios realizados por estudiantes del semillero de investigación Agroalimentaria SIA de la UNAD, determinaron que en un servicio hotelero se puede llegar a desperdiciar entre el 43 y 53 % en variedades de pescados como corvina, mero variedad cherna y berrugate, robalo nacional del Pacífico, bagre variedad cajaro considerando cabeza, aleta, espinazo piel y cola. Otros estudios han demostrado que dichos residuos se pueden usar de manera eficiente para múltiples propósitos: mejorar las propiedades funcionales de los alimentos, proporcionar nutrientes esenciales, obtención de gelatina, uso cosmético y en la industria de la bisutería, permitiendo el procesamiento integral de este producto. La investigación de SIA, caracterizó estos residuos, los sometió a un tratamiento de deshidratación bajo condiciones de proceso controladas y mediante análisis fisicoquímicos incluyendo cromatografía de gases de residuos y deshidratado, se determinó que estos poseen características nutricionales incluso mejores que el filete que consumimos con presencia de ácidos grasos esenciales y sus eicosanoides, resultando ser una alternativa que disminuye el desperdicio de alimentos y aporta nutrientes esenciales que solo pueden ser sintetizados a través de la alimentación. Los ácidos grasos esenciales y sus eicosanoides se relacionan con funciones neurológicas y antiinflamatorias, asimismo en la prevención de múltiples enfermedades.

**Palabras clave:** pescado, desperdicio, ácidos grasos esenciales, deshidratación de alimentos, cromatografía.

Citación: Barrera Hernández, M. ., Jaimes Ariza, L. V. ., & Serrano Osma, J. C. . (2023). Utilización de residuos de pescados como alternativa para el mejoramiento de la alimentación humana y disminución del desperdicio de alimentos. *Publicaciones E Investigación*, 17(3). <https://doi.org/10.22490/25394088.7447>

<sup>1</sup> martha.barrera@unad.edu.co - <https://orcid.org/0003-3441-8168>

<sup>2</sup> vivi85.j216@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-5609-0071>

<sup>3</sup> juancaso\_87@hotmail.com - <https://orcid.org/0000-0001-6053-0343>

<https://doi.org/10.22490/25394088.7447>

## ABSTRACT

*In 2022, according to data from the Colombian fisheries statistical system, fishing and aquaculture reached a production of 300,163 tons; on the other hand, in 2022 Bogotá marketed 3,171 tons of fish (Rangel et al., 2022). Therefore, the fishing industry represents large amounts of waste annually, which results in economic losses and negative impacts on the environment. Studies carried out by students from the Agri-Food research hotbed SIA of the UNAD, determined that in a hotel service between 43 and 53% can be wasted in varieties of fish such as corvina, grouper variety grouper and Berrugate, national Pacific bass, variety catfish Cajaro considering head, fin, backbone, skin, and tail. Other studies have shown that such waste can be used efficiently for multiple purposes: improving the functional properties of foods, providing essential nutrients, obtaining gelatin, cosmetic use and in the jewelry industry, allowing the comprehensive processing of this product. The SIA research characterized these wastes, subjected them to a dehydration treatment under controlled process conditions and through physicochemical analysis including gas chromatography of waste and dehydration, determining that these wastes have nutritional characteristics even better than the fillet we consume with the presence of essential fatty acids and their eicosanoids, resulting in an alternative that reduces food waste and provides essential nutrients that can only be synthesized through food. Essential fatty acids and their eicosanoids are related to neurological and anti-inflammatory functions, as well as the prevention of multiple diseases.*

**Key words:** Fish, waste, essential fatty acids, food dehydration, chromatography.



## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y después de la pandemia provocada por el covid-19 la inseguridad alimentaria ha aumentado. Según cifras de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida – ECV 2022 emitida por el DANE, Bogotá tiene una prevalencia de inseguridad alimentaria grave de 4.2 % y moderada de 25,4 % y aunque son cifras que se encuentran entre los parámetros medios con respecto a los 32 departamentos colombianos, las cifras del hambre deben ser 0 y eso es indiscutible.

Los datos antes mencionados resultan de una unidad de análisis de las preguntas utilizadas en la FIES en el hogar, el cálculo del indicador para personas se realiza a través del ajuste de los pesos muestrales, los resultados encontrados para Colombia son los siguientes: Prevalencia de inseguridad alimentaria moderada o grave en la población: 30,8 %, Población total en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave: 15 millones 560 mil personas, Prevalencia de inseguridad alimentaria grave en la población: 5,2 %, Población total en situación de inseguridad alimentaria grave: 2 millones 638 mil personas, cifras que, aunque

como se señaló anteriormente dejan a Bogotá dentro de la media, no dejan de ser preocupantes.

Por lo expuesto, desde la academia se debe contribuir a la disminución de los desperdicios alimentarios, creando conciencia de nuevas formas de producir y consumir, asimismo, investigando alternativas de obtención de alimentos altamente nutritivos a partir de los mal llamados desperdicios alimentarios, porque, aunque resulta alentador constatar que la desnutrición está cayendo a nivel mundial, casi el 11 % de la población sigue acostándose con hambre, y las carencias de micronutrientes afectan a más de dos mil millones de personas (FAO, 2017). La propuesta del deshidratado a partir de residuos de pescado elaborado en esta investigación asegura el consumo de ácidos grasos esenciales indispensables en una nutrición equilibrada para niños y ancianos, es de fácil réplica y puesta en marcha, bajos costos, disminuye el impacto ambiental de los desperdicios alimentarios y desde el punto de vista de un emprendimiento resultaría adecuado para crear empresa del tipo de cooperativa solidaria.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la obtención del deshidratado es experimental, se parte de los residuos de pescado (cabeza, cola, aletas, espinazos y piel) obtenidos de una cadena de servicios hoteleros congelados bajo condiciones de BPM, partiendo de diferentes formulaciones teóricas y balance de materia, para determinar la más idónea que cumpla con la elaboración del deshidratado. Se efectúa una caracterización fisicoquímica de los residuos en mención con base en su aptitud frente al proceso de deshidratación, asimismo, se determina la composición de residuos y producto en macro y microelementos. El perfil de ácidos grasos presente se llevó a cabo mediante la obtención y cuantificación de sus metilésteres por GC-FID, según método de extracción Soxhlet automatizado y las Normas ISO 12966-1:2014; ISO 12966-2:2017 buscando que mediante la deshidratación se pueda desarrollar un deshidratado que cumpla con requerimientos nutricionales, microbiológicos y sensoriales para poder ser utilizado como alternativa alimentaria o de enriquecimiento de caldos y salsas. Las curvas de deshidratación se evaluaron mediante 5 diferentes variables tiempo-temperatura (diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial). Se utilizan como pre-experimentos varias técnicas de deshidratación incluyendo liofilización, determinando como la más adecuada y de mejores resultados la realizada con horno tipo combinado por convección.

## 3. RESULTADOS

En la muestras analizadas, se encontró presencia de 16 ácidos grasos saturados, 7 ácidos grasos mono insaturados y 10 ácidos grasos polinsaturados que dentro del conjunto revisten especial interés por su cantidad dentro de la mezcla y su importancia funcional y nutricional por ser considerados del tipo esenciales.

La composición en el alimento deshidratado es comparable con porcentajes encontrados en filetes de pescado azules y mariscos. Dentro de los resultados encontramos 10 ácidos grasos polinsaturados y no hay

presencia de grasas trans. En cuanto a la caracterización fisicoquímica de los residuos se encontró que la media del porcentaje de proteínas presentes en los residuos de pescado crudo (23,61 %), está por encima de los valores medios encontrados por otros autores (Stansby, 1962), (Love, 1970) en filetes de diferentes tipos de pescado (16 y 21 %), así mismo, por arriba de las recomendaciones nutricionales emitidas por la FAO (2008), en términos de kcal/100 g. En el grupo de los ácidos grasos poliinsaturados se destacan en su orden de mayor a menor el docosahexanoico (DHA), eicosapentaenoico (EPA), araquidónico, linoleico, linolénico aumentando en todos los casos a excepción del EPA que pasa de 123 a 93 mg/100 g de muestra condición que se le puede atribuir a la mezcla, proceso tecnológico y otros factores relacionados con la matriz alimentaria formada, por lo tanto, el dato se convierte en objeto de nuevos estudios.

Son de especial interés en el estudio el ácido linoleico y el ácido linolénico en proporciones de 22 y 7 pasando en el deshidratado a 322 y 104 mg/100 g de muestra, hecho destacable si se tiene en cuenta su papel en el metabolismo y que son precursores metabólicos de los ácidos eicosapentaenoico (EPA), docosahexanoico (DHA) y ácido araquidónico (AA) presente también en la muestra.

El AA se encuentra en la muestra desde un 59 a 76 mg/100 g de muestra cruda y deshidratada en su orden, este es considerado el principal precursor de las prostaglandinas 1 y 2. Es importante hay que recordar que las prostaglandinas son mensajeros autocrinos y paracrinos.

## 4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el desperdicio de alimentos se ha convertido en un problema ambiental y social, la aplicación de los resultados de la investigación es una alternativa viable en la disminución de desperdicios de alimentos, aportando a la disminución del impacto ambiental de estos residuos y por otra parte desde el punto de vista nutricional puede aportar en el mejoramiento de la ingesta de elementos nutricionales

esenciales para el desarrollo del cerebro de niños y prevención de enfermedades en adultos.

Siendo el pescado un producto de bajo consumo por la población vulnerable, la puesta en marcha de este producto no solo es una alternativa nutricional para el consumo de nutrientes esenciales solo asimilados por la alimentación, además, es una iniciativa de emprendimiento de fácil replicabilidad y buenos beneficios sociales y ambientales.

La investigación, puede ser replicable en Bogotá. Según palabras de la periodista Johanna Lorduy de la revista *Portafolio*, los restaurantes están en modo supervivencia, la deshidratación de residuos resultaría una alternativa de emprendimiento para este sector, ya que solo necesitaría una mínima inversión. En cuanto a maquinaria, estos establecimientos cuentan con horno combinado bajo conceptos de deshidratación por convección.

Los resultados de la investigación son importantes como aporte a los objetivos de desarrollo sostenible de hambre cero y cero emisiones, asimismo, están en coherencia con planes y programas gubernamentales relacionados con el eje tres del plan de desarrollo nacional y objetivos de desarrollo sostenible.

En la caracterización del producto deshidratado se determinó que, en su composición en macro y micronutrientes, las proteínas y los ácidos grasos esenciales tipo omega 3 y 6 con los precursores de DHA, EPA se encuentran presentes en cantidades tales que pueden suplir necesidades nutricionales diarias.

La composición en el alimento deshidratado es comparable con porcentajes encontrados en filetes de pescado azules y mariscos. Son importantes estos hallazgos ya

que los alimentos con Omega 3, 6 y 9, no son accesibles a población vulnerable, incluso a la clase media en nuestro país. Estos micronutrientes son de interés nutricional ya que el cuerpo no los produce de forma natural y se ha comprobado que previenen enfermedades cardiovasculares, y neurológicas. Además de poseer propiedades que evitan la inflamación y aumentan el colesterol bueno.

## REFERENCIAS

- Bohinski, R. C. (1998). *Bioquímica*. Addison Wesley.
- Bucio, S. L. (2015). *Valorización de subproductos de la industria pesquera: obtención de derivados lipídicos ricos en ácidos grasos poliinsaturados y de concentrados de harina de pescado con bajo contenido en grasa*. Tesis de doctorado). Universidad de Burgos. [https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3979/Bucio\\_L%C3%B3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3979/Bucio_L%C3%B3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- DANE (4 de julio del 2023). Encuesta Nacional de Calidad de Vida-ICV. *Boletín Técnico de Inseguridad Alimentaria*. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/FIES/bol-FIES-2022.pdf>.
- FAO (2017). *Futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos* <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- FAO. (1998). El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad. *Documento técnico de Pesca 348*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s05.htm#4.3%20proteínas>
- Lorduy, J. (18 de enero del 2023) Sector gastronómico en Colombia se encuentra en “modo supervivencia”. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/sector-gastronomico-en-colombia-se-encuentra-en-modo-supervivencia-577030>
- Love, R. M. (1970). *The Chemical Biology of Fishes*. Academic Press.
- Rangel-Durán, M. R., Cruz-Daza, I.D., De La Hoz-Maestre, J. & Manjarrés-Martínez, L. (2022). *Comercialización de productos pesqueros en 21 ciudades de Colombia durante el periodo enero-octubre de 2022*. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). Bogotá.
- Stansby, M. E. (1962). Proximate composition of fish. En E. H. Kreuzer. *Fish in nutrition* (pp. 55-60). Fishing News Books.