

Correspondence:

Caracterización de hojas de cilantro cimarrón (*eryngium foetidum*) deshidratadas de forma natural y artificial para su aplicación como condimento

Characterization of natural and artificially dehydrated coriander (*eryngium foetidum*) leaves for application as a condiment

Denisse Zambrano Muñoz

Master en Agroalimentación, Producción y Tecnologías Agroalimentarias en la Universidad de Córdoba-España, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador-Quevedo.
dzambranom@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2168-2130>

Sonia Barzola Miranda

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador-Quevedo
sbarzola@uteq.edu.ec

Westher Sánchez Molineros

Ingeniero Agroindustrial, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador-Quevedo.
westher.sanchez2016@uteq.edu.ec

Resumen

Este artículo está derivado de una tesis de grado en el año 2021, la cual tuvo como objetivo la caracterización físico-química de las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) deshidratadas de forma natural y artificial para su aplicación como condimento, se estudió la caracterización de la hoja de culantro de las zonas codificadas 332 (Valencia), 456 (Quinsaloma) y 537 (Ventanas) de influencia perteneciente a la provincia de los Ríos-Ecuador; para el mejor tratamiento se empleó un ANOVA DCA para (humedad, ceniza, proteína, color, olor y sabor) de la hoja de culantro en fresco, se obtuvo el mejor resultado en la zona codificada 322 con mayor aceptabilidad para la elaboración del condimento. Se procedió a la caracterización físico-química (humedad, ceniza, grasas y microbiológico) además de análisis sensoriales (color, olor, sabor y aroma) previamente a la elaboración del condimento. Para determinar diferencia entre las variedades que se empleó en el modelo estadístico, utilizando para la caracterización del condimento un ANOVA DBCA factorial A*B con tres repeticiones. Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó una prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$), los resultados de los datos fueron analizados mediante distintos paquetes estadísticos "INFOSTAT y STATGRAPHICS". Para el condimento se realizó los análisis físico-química y microbiológicos con la finalidad de conocer sus características, las cuales dieron como los mejores resultados de 9,61% de humedad, 7,69 % de ceniza, 1,91 % de grasas y $1,00E+^{03}$ de mohos y levadura en los análisis sensoriales en la escala hedónica tuvo una calificación de 4 sabor, color, aroma, y olor donde los jueces le gusto el producto.

Palabras clave Culantro, Caracterización, Condimento y Aceptabilidad

Abstract

This article is derived from a degree thesis in the year 2021, which aimed at the physical-chemical characterization of coriander leaves (*Eryngium foetidum*) dehydrated naturally and artificially for application as a condiment, the characterization of the coriander leaf from the codified zones 332 (Valencia), 456 (Quinsaloma) and 537 (Ventanas) of influence belonging to the province of Los Ríos-Ecuador; For the best treatment, an ANOVA DCA was used for (moisture, ash, protein, color, odor and flavor) of the fresh coriander leaf, the best result was obtained in the coded area 322 with greater acceptability for the preparation of the condiment. The physical-chemical characterization (moisture, ash, fat and microbiological) was carried out, as well as sensory analyzes (color, smell, flavor and aroma) prior to the preparation of the condiment. To determine the difference between the varieties that was used in the statistical model, using an ANOVA DBCA factorial A*B with three repetitions for the characterization of the seasoning. To establish the effects between treatment levels, a Tukey significance test was applied ($p < 0.05$), the data results were analyzed using different statistical packages "INFOSTAT and STATGRAPHICS". For the condiment, the physical-chemical and microbiological analyzes were carried out in order to know its characteristics, which gave the best results of 9.61% humidity, 7.69% ash, 1.91% fat and $1.00E+03$ of molds and yeast in the sensory analyzes on the hedonic scale had a rating of 4 taste, color, aroma, and smell where the judges liked the product.

Keywords Cilantro, Characterization, Condiment and Acceptability

Introducción

El culantro (*Eryngium foetidum*) es una planta anual herbácea, que mide de 40 a 70 cm de altura. Es una hierba verde de hojas largas y dentadas provenientes de América, además es rica en aceites esenciales, con un alto valor nutricional Flores (2014). Es una especie que se cultiva para suministrar en diferentes usos como en hierba medicinal, aromática y de condimento, es de olor suave y sabor picante Flores (2014). El uso de esta planta de forma tradicional da un enfoque en la aplicación culinaria en el Ecuador, donde manifiesta que existen distintas maneras de conservarla sin que pierda sus propiedades condimentarias Almeida, R., & Rosales, A. (2011). Según Pabón (2021), en su labor investigadora titulado "Investigación sobre las propiedades, características y usos de los pimientos y propuestas gourmet". Por sus propiedades nutricionales, esta hoja es rica en hierro, caroteno, riboflavina y calcio, proteína, fibra, por lo que son una excelente fuente de vitaminas A, B y C. Por otro lado, Shiva, S, *et al* (2018). Realizó un trabajo de investigación llamado "Condimento a base de verduras y especias deshidratadas con bajo contenido de sodio" este proyecto refleja la aceptabilidad de los consumidores. Este producto a base de hierbas mejorará el sabor y la aceptación de las comidas fue más del 95%. Según Bonilla (2018), en la provincia de Esmeraldas se realizó un proyecto innovador en donde se prepararon cuatro variedades de aliños a base de Culantro, orégano, chirarán y albahaca. Charles S.(2018) indica que durante el proceso de elaboración del condimento, los parámetros físicos-químicos en el proceso de mezclado deben ser controlados a nivel industrial con el fin de determinar las siguientes medidas: el condimento está relacionado con el índice de procesabilidad, y también está relacionado con la humedad relativa y temperatura en el ambiente de la fábrica, juegan un papel importante en el producto final. En la actualidad existe falta de conocimiento sobre las propiedades físico químicas de la hoja de culantro en el Ecuador. Así mismo, su industrialización y comercialización ya que es escaso,

con el pasar del tiempo surgen nuevas técnicas, procesos y normas para la elaboración de condimentos con diferentes especias, lo que tiene una repercusión económica en la economía del productor y por lo tanto en los intereses de la Industria Alimentaria y en la Agroindustria en general. Entendemos como condimentos las sustancias alimenticias que se utilizan para sazonar, mejorar o realzar el gusto de los alimentos, haciéndolos más apetitosos, más digeribles, para conservarlos mejor o aun, para complementar o lograr armonía entre todos los ingredientes de la preparación sin alterar el sabor natural de lo que se cocina Almeida, R. and Rosales, A (2011). Condimento es en realidad un término muy amplio que comprende las hierbas, las especias, los aromas y esencias sazonadores, preservativos, extractos, salsas, edulcorante y siropes, productos industriales de acompañamiento, colorantes naturales, espesantes, inclusive vinos, quesos, flores, Almeida, R. and Rosales, A (2011).

Esta investigación se elaboró un producto agradable, de calidad y con buenas características organolépticas, utilizando las hojas de culantro con diferentes concentraciones de sal en grano, la cual tuvo como objetivo determinar las características físico-químicas y sensoriales de las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) considerando tres zonas de influencia en el país. A su vez evaluar también el proceso de secado natural y artificial en las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) que presenten mejores características físico-químicas y también analizar las características físico-químicas y sensoriales (color, olor y aroma) del condimento con diferentes concentraciones 10 %, 15 % y 20 % de sal en grano para su aceptación. Por ello se elaboró un condimento como un producto innovador gracias a la utilización de nuevos ingredientes, garantizando su inocuidad y conservación.

Materiales y métodos

El proceso de deshidratación y elaboración del condimento se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la Finca Experimental “La María”, localizada en el kilómetro 7 ½ de la Vía Quevedo- El Empalme de la provincia de Los Ríos-Ecuador.

Este tipo de investigación permitió analizar e interpretar los diversos datos obtenidos en la investigación, tales como: características físico-químicas y el tiempo de conservación del condimento a partir de las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) así como las diferentes concentraciones de sal en grano para su conservación.

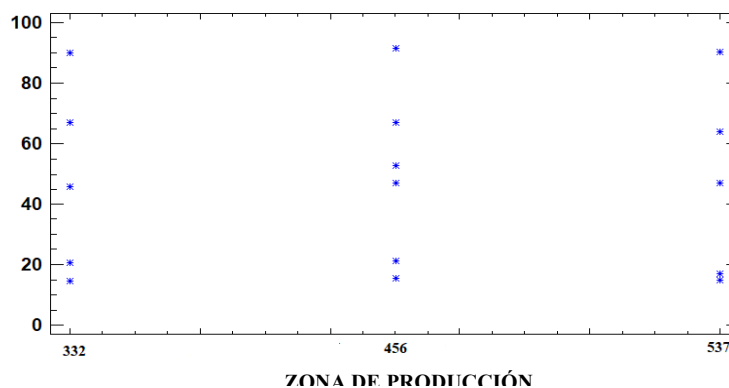
Para el desarrollo se aplicó un modelo estadístico (DBCA) el que permitió comparar entre el culantro obtenido de las tres zonas y establecer cual tiene mejores características físico-químicas y de esta forma se eligió una zona y su respectivo culantro para que ingrese al proceso de deshidratación y elaboración del condimento; para la caracterización de culantro fresco se utilizó (500g), procedentes de tres zonas de influencia (Valencia, Quinsaloma, Ventanas) provincia de los Ríos-Ecuador. La elaboración del condimento, se desarrolló mediante un diseño (AxB), empleando hojas previamente lavadas (factor A) para eliminar la suciedad y/o restos de tierra. El condimento se realizó mediante secado artificial en una estufa de laboratorio

Mermmet una temperatura máxima de 40°C y temperatura ambiente. La formulación del condimento se realizó 50 gramos de culantro y sal en tres niveles (factor B) de concentración (10, 15 y 20 %), para finalmente realizar el empaque respectivo en fundas ziploc.

La caracterización físico-química de la hoja de culantro y del condimento se llevó a cabo mediante análisis de humedad por medio de la norma NTE INEN 49, que se basó en la pérdida de peso de la muestra por calentamiento en una estufa, refiriendo su peso al peso total de la muestra; Ceniza que permitió indicar el contenido total de minerales y materia orgánica, micro elementos que cumplen funciones metabólicas importantes en el organismo de acuerdo a las normas NTE INEN-ISO 928; proteína se la determinó por medio del método oficial AOAC 2001.11.; extracto etereo por medio del método Golfish; mohos y levaduras por el método de las normas NTE INEN 1529-1 con el empleo de Placas Petri film 3 M y los análisis sensoriales con relación a la aceptabilidad del condimento se convocó para la prueba a 20 panelistas no entrenados, en donde evaluaron por medio de escala hedónica color, olor y sabor con 5 puntos para cada tratamiento, a los cuales se les entregó las muestras en un recipiente transparente codificados aleatoriamente.

Resultados

El grafico 1 muestra los resultados de los tratamientos que presentaron diferencia significativa codificada de las zonas de influencia, por lo tanto, la que tuvo mayor caracterización (humedad, ceniza, proteína, color, olor y sabor) se presentó en la zona codificada 332 (Valencia) para el proceso de elaboración del condimento, mientras que en las otras zonas codificada 456 (Quinsaloma) y 537 (Ventanas) no están acto para la elaboración del condimento.



Dentro de los resultados obtenidos en la investigación de la hoja de culantro fresco codificada 332 (Valencia), de las zonas de influencia se determinó que los valores del análisis físico-químico con el mejor tratamiento de humedad (89,81), ceniza (14,64), proteína (20,6), se encontraron por encima de los valores mencionado con Heredia, Jensen (2002) que realizó diversas determinaciones, entre ellas el análisis proximal de las hojas de Sacha culantro obteniéndose un contenido de humedad de 87 %, 2.50 % de proteínas, 1.84 % de cenizas.

Resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en los análisis físico-químicos y microbiológicos en cuanto la variable de las concentraciones de sal en grano.

Concentraciones de sal en grano	Humedad	Mohos y Levadura
b0: 10 %	9,61 ^A	1,10E+03 ^A
b1: 15 %	9,90 ^B	2,30E+03 ^A

Tabla 1. Medias de resultados de análisis físico-químicos y microbiológicos del condimento.

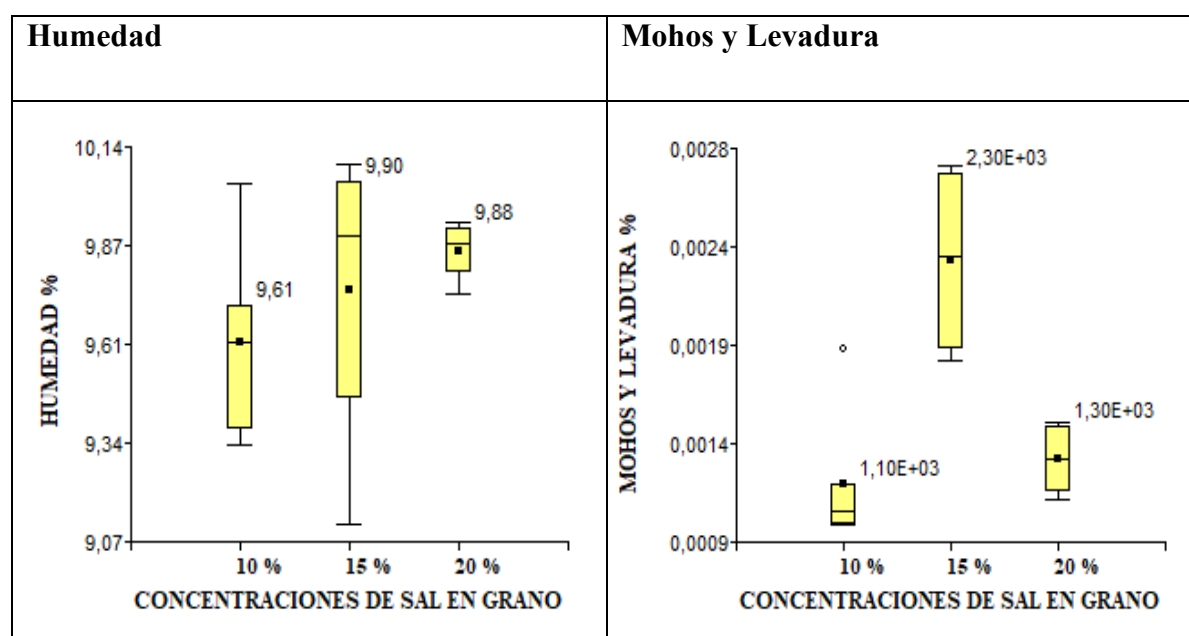
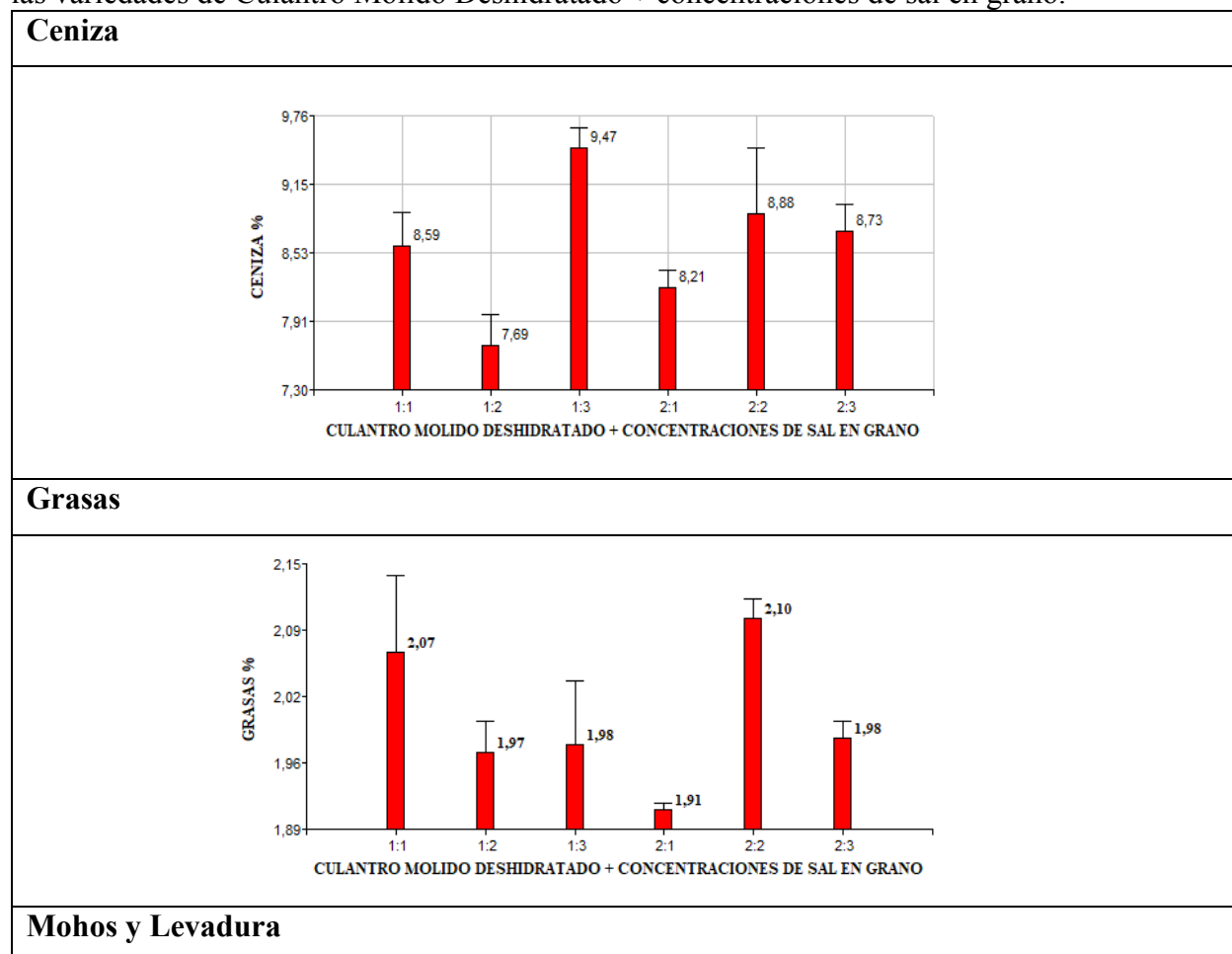


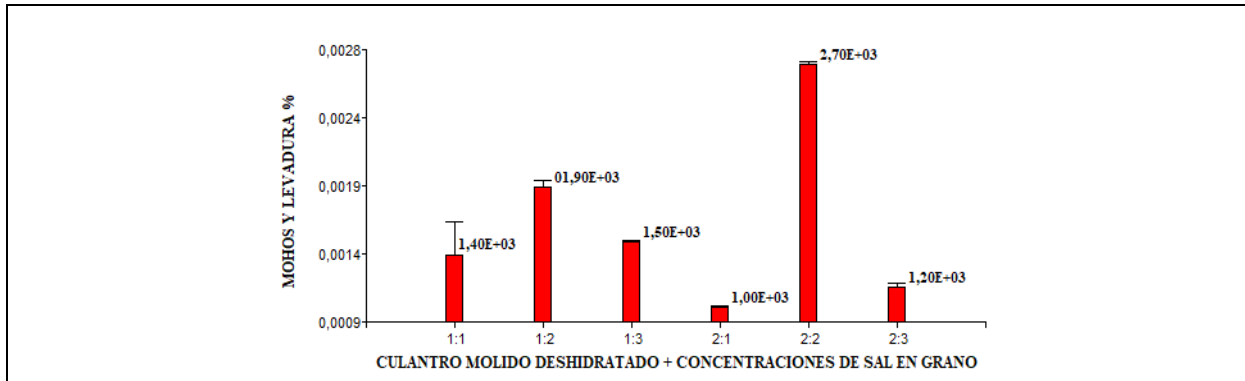
Figura 1. Diagramas de cajas y bigotes de análisis físico-químicos y microbiológicos del condimento.

En los resultados obtenidos de la variable humedad se determinó que el tratamiento T4 (culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano) con 9,61%, T5 (culantro molido deshidratado artificial + 15 % de sal en grano) obtuvo 9,90 %, y T6 (culantro molido deshidratado artificial + 20% de sal en grano) 9,88 % de humedad, todos los tratamientos estuvieron dentro de las normas NTE INEN 2532 (2012) especias y condimentos donde se indica que el valor máximo es al 10% de humedad.

En lo que respecta a mohos y levaduras de acuerdo a los datos obtenidos se determinó que el tratamiento T4 (culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano) con $1,10E+03$ %, T5 (culantro molido deshidratado artificial + 15 % de sal en grano) obtuvo $2,30E+03$ %, y T6 (culantro molido deshidratado artificial + 20% de sal en grano) $1,30E+03$ % de mohos y levadura, todos los tratamientos estuvieron dentro de los parámetros establecido de la norma NTE INEN 2532, (2012) especias y condimentos donde se indica que el valor máximo es de $10E+03$ y $10E+04$ UFC/g de mohos y levadura.

Figura 2 Diagramas de histograma de análisis físico-químicos del condimento considerando las variedades de Culantro Molido Deshidratado + concentraciones de sal en grano.





En el caso de cenizas los tratamientos T1 culantro molido deshidratado natural + 10 % de sal en grano 8,59 %, T2 culantro molido deshidratado natural + 15 % de sal en grano 7,69 %, T3 culantro molido deshidratado natural + 10 % de sal en grano 9,47 %, T4 culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano 8,21 %, T5 culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano 8,88% y T6 culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano 8,73 % de ceniza, concuerda con lo reporta Moreira, Antonio (2015) en su investigación “Desarrollo de una fórmula de aliño a base de culantro de pozo (*eryngium foetidum L.*) Con sus respectivos análisis” donde indica que los valores son de 12% como máximo por los tanto lo tratamiento estuvieron dentro del rango establecido.

En cuanto a la variable grasas en el tratamiento T4 culantro molido deshidratado artificial + 10 % de sal en grano 1,91 %, de grasa se obtuvo los mejores resultados dicho parámetro estuvo dentro del rango con Moreira, Antonio (2015) en su investigación “Desarrollo de una fórmula de aliño a base de culantro de pozo (*eryngium foetidum L.*) Con sus respectivos análisis” que indica que el 2% de grasa como máximo por lo tanto el tratamiento ante mencionado estuvo dentro del rango establecido. En los resultados para Mohos y levadura todos los tratamientos están dentro de los parámetros establecido de la (NTE INEN 2532, (2012) especias y condimentos donde se indica que el valor máximo es de $10E+03$ y $10E+04$ de mohos y levadura.

Resultado del Análisis Sensorial del condimento

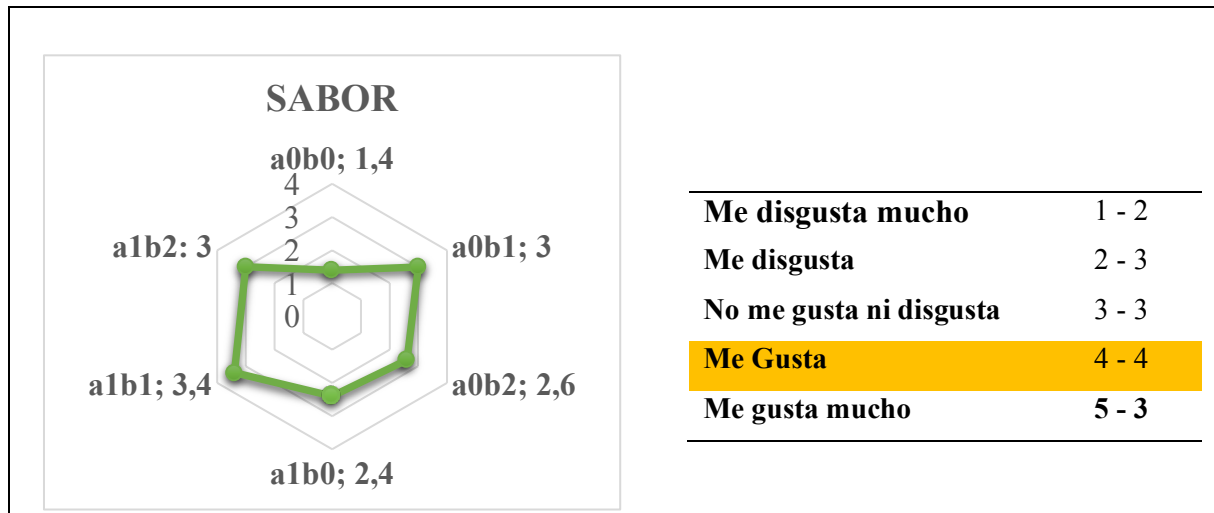


Gráfico 2. Resultado de la evaluación sensorial del sabor del condimento.

Los resultados de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento observándose que los tratamientos a0b1 Culantro Molido Deshidratado natural + 1:3 con una puntuación (3) y a1b1 Culantro Molido Deshidratado artificial +1:3 presentaron los mejores valores de (3,2) que van de la escala de 4-5 ubicándose en el sabor que les gustó a los panelistas, mismo que se encontraron dentro de la referencia por Ambicho, Merli (2010) menciona que el deshidratado a 55°C y almacenado por 24 días registra las siguientes características: color "verde ligeramente brillante", olor "ligeramente fuerte" y sabor "me gusta".

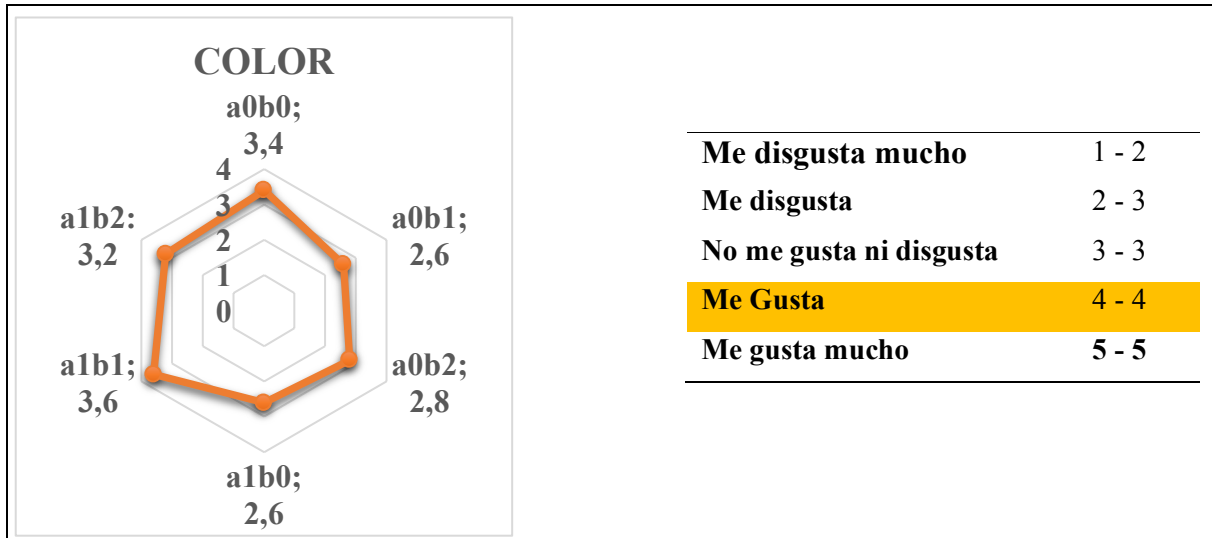


Gráfico 3. Resultado de la evaluación sensorial del color del condimento

Los resultados de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento observándose que los tratamientos **a1b1 Culantro Molido Deshidratado artificial+ 1:2** con una puntuación (3,6) y **a1b2 Culantro Molido Deshidratado artificial +1:3** presentaron los mejores valores de (3,2) que van de la escala de 3-6 ubicándose en el color que les gustó a los jueces, mismo que se encontraron dentro de la referencia por Ambicho, Merli (2010) menciona que el deshidratado a 55°C y almacenado por 24 días registra las siguientes características: color "verde ligeramente brillante", olor "ligeramente fuerte" y sabor "me gusta".

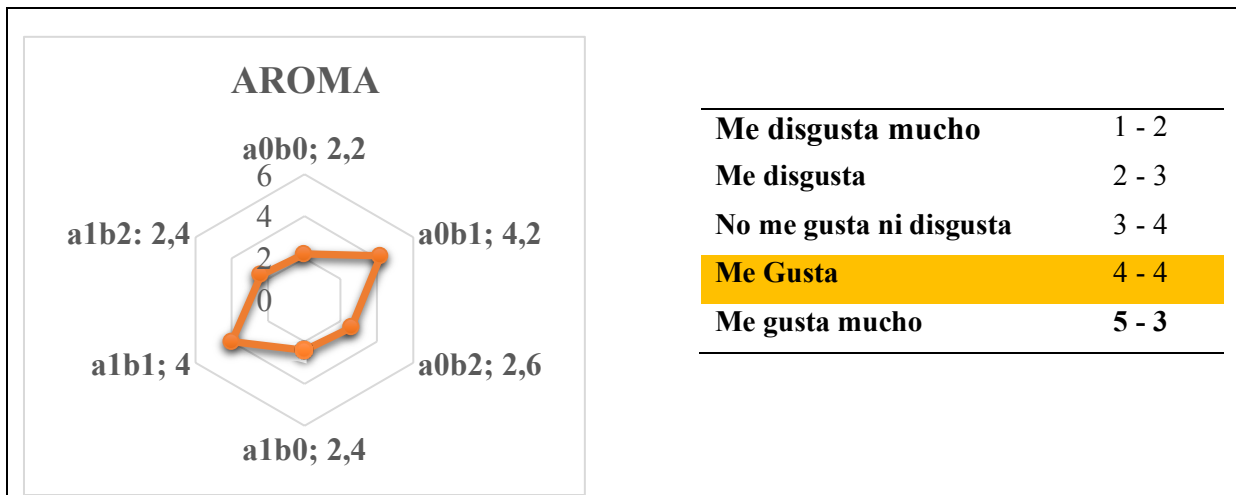


Gráfico 4. Resultado de la evaluación sensorial del aroma del condimento

Los resultados de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento observándose que los tratamientos **a0b1 Culantro Molido Deshidratado natural + 1:3** con una puntuación (4,2) y **a1b1 Culantro Molido Deshidratado artificial +1:3** presentaron los mejores valores de (4,0) que van de la escala de 4-5 ubicándose en el aroma que les gustó a los jueces, mismo que se encontraron dentro de la referencia por Ambicho, Merli (2010) menciona que el deshidratado

a 55°C y almacenado por 24 días registra las siguientes características: color "verde ligeramente brillante", olor "ligeramente fuerte" y sabor "me gusta".

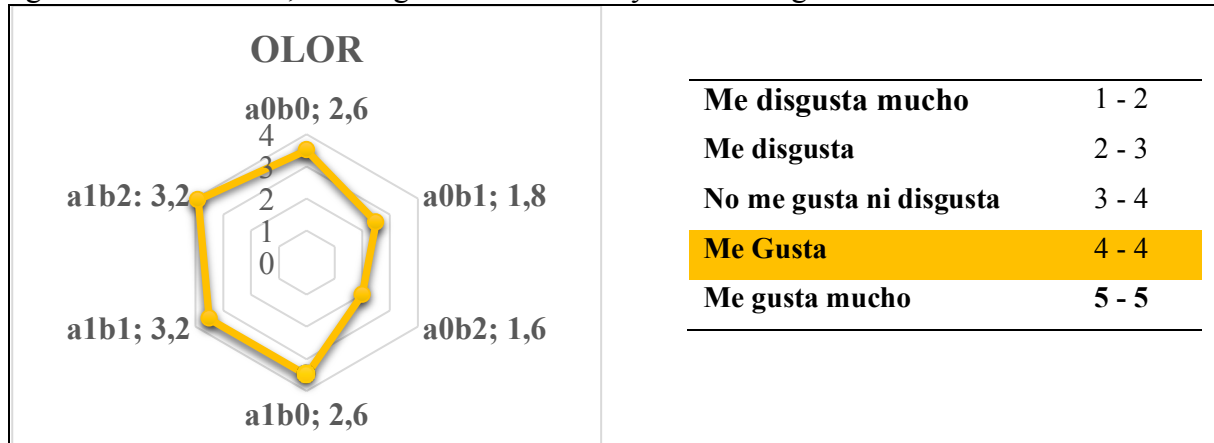


Gráfico 5. Resultado de la evaluación sensorial del olor del condimento

Los resultados de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento observándose que los tratamientos **a1b1 Culantro Molido Deshidratado artificial + 1:2** y **a1b1 Culantro Molido Deshidratado artificial +1:3** presentaron los mejores valores de (3,2) que van de la escala de 3 - 4 presentándose un olor que les gusto a los jueces, mismo que se encontraron dentro de la referencia por Ambicho, Merli (2010) menciona que el deshidratado a 55°C y almacenado por 24 días registra las siguientes características: color "verde ligeramente brillante", olor "ligeramente fuerte" y sabor "me gusta".

Conclusiones

Se determinó las características físico-químicas y sensoriales de las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) considerando las zonas codificadas (332, 456 537) de influencia de la provincia de los Ríos-Ecuador, los valores del análisis físico-químico mediante el diseño estadístico DCA en el programa STATGRAPHICS con el mejor tratamiento de Humedad (89,81), Ceniza (14,64), Proteína (20,6), y los análisis sensoriales, Color "Ligeramente brillante", Olor "Ligero" y Sabor "No amargo", obteniendo con los mejores resultado para la elaboración del condimento se encontró en la zona codificada 332 (Valencia) provincia de los Rios-Ecuador.

Del proceso de secado natural y artificial en las hojas de culantro (*Eryngium foetidum*) que presento mejores características físico-químicas con los siguientes parámetros tanto en la recepción, cortado/ selección, lavado, oreado, (temperatura ambiente) en la cual demora la deshidratación durante 5 a 10 días dependiendo las condiciones climáticas, mientras tanto en secado artificial es más rápido por la cual se coloca el producto en la bandeja se la lleva a la estufa a una temperatura de 40, 55 y 65 °C, durante 48 horas, molido, empacado y sellado en

sobres ziploc durante 10 días tiene un mejor comportamiento y presentó los mejores resultados 9,61% de humedad, 7,69 % de ceniza, 1,91 % de grasas y 1,00E+03 de mohos y levadura. Se recomienda realizar otros análisis como fibras, acidez, carbohidratos totales y compuestos fenólicos el cual le daría un valor agregado a las propiedades organolépticas y nutrimentales para la elaboración del condimento y almacenar el en lugar fresco y oscuro debido que es sensible al calor, a la luz y a la humedad es por ello que es recomendable tenerlo en frasco con tapa hermética.

Referencias

- Almeida, R., & Rosales, A. (2011). Los condimentos .“Usos y propiedades de las especies y condimentos (Tesis de pregrado). Universidad Tecnica del Norte, Ecuador, Ibarra.
- Arce, A., & Liliana, M. (2010). *Evaluación durante el almacenamiento del sachá culantro (Eryngium foetidum L.) secado, deshidratado y liofilizado*. Perú.
- Ayauca, B., & Wallenka, C. (2006). Estudio del procesamiento tecnologico para la elaboración de un te a partir de la cnidoscolus aconitifolius (chaya)Tesis Ing. química (pág. 134). Guayaquil.
- Charles S.(2018).The psychology of condiments: A review, International Journal of Gastronomy and Food Science,Volume 11,Pag 41-48, DPI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2017.11.004>.
- Domínguez, M. R. (2007). Guía para la Evaluación Sensorial de alimentos. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
- Farah, S. (2015). Seasoning based on vegetables and dehydrated spices with low sodium content. Revista Jornadas de Investigación – UMaza, 23.
- Flores. (2014). Característica del culantro, usos,beneficios. Recuperado de <https://www.flores.ninja/culantro/>
- Gómez, C. A., Zambrano, M. L., García, K., & Viracocha, L. A. (2019). Introducción. Nomenclatura y usos del culantro de monte (Eryngium foetidum L.) en la comunidad San Antonio de Padua, cantón Quinsaloma, Provincia de Los Ríos – Ecuador, 334-343.
- Herbs & Spices, (2002).Encyclopedia of Foods, Academic Press,Pages 362-375, DOI:<https://doi.org/10.1016/B978-012219803-8.50015-6>.
- INEN. (2012). Determinacion de grasa . QUITO.
- INEN. (2014). NTE INEN-ISO 928 Especies y Condimentos. Determinación dCenizas. Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_928.pdf
- INEN. (2015). NTE INEN 49 Sal Común. Determinación de la humedad. Recuperado de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_49-1.pdf

- INEN. (2013). Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad. Quito.
- Kumar, S. K. (2017). Agricultural Engineering International. En Development of empirical expression for thin layer groundnut drying under open sun and forced convection modes (págs. 152-158). Haryana.
- Landwehr, T. (2001). En la deshidratación de frutas: métodos y posibilidades. (Tesis posgrado), Colombia.
- Luis, F. A. (2019). Optimización de los parámetros para la deshidratación por lecho fluidizado del sachá culantro (*Eryngium foetidum* L.). Perú.
- L.A. Wilson.(2003). Spices and flavoring (flavouring) crops. Use of Spices in the Food Industry, Editor(s): Benjamin Caballero, Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition), Academic Press, Pages 5460-5465. DOI:<https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/01122-6>.
- MINAGRI. (2015). Culantro . En Ministerio de agricultura y riego (pág. 02). Perú.
- Moreira Cevallos, M. A. (2015). Desarrollo de una fórmula de aliño a base de culantro de pozo (*Eryngium Foetidum* L.) Con sus respectivos análisis. (Tesis posgrado), Ecuador, Manta.
- Moya, A. M. (2016). Implementación del Método Kjeldahl para la determinación de proteína para diferentes matrices en el laboratorio ECUACHEMLAB CÍA. LTDA. Ambato.
- Rodríguez, F., Aguayo, J., Callas, J. A., Cañizares, P., López, B., Santos, A., & Serrano, D. (2002). En Ingeniería de la industria alimentaria. Operaciones de procesado de alimentos. (pág. 106). España , Madrid : síntesis.
- Pabon, E. (2021). Desarrollo del cubo sazonador a base de chillangua (*Eryngium foetidum* L.) Como alternativa de condimento natural para público en general. (Tesis posgrado). Recuperado de <http://181.198.35.98/Archivos/PABON%20PRECIADO%20EDILMA.pdf>
- Syahrul, S. M. (2018). En Effect of air intake temperature on drying time of unhulled rice using a fluidized bed dryer. Heat and Mass Transfer. Indonesia: 293-298.
- Shiva, S, Venkatesha B, Vittal R, Gopal M.(2018). Biochemical and functional characterization of an atypical plant l-arginase from Cilantro (*Coriandrum sativum* L.), International Journal of Biological Macromolecules, Volume 118, Pag 844-856, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.06.096>

Article

Tropicos.Org. (2017). Database of Missouri Botanical Garden. Recuperado de <http://www.tropicos.org>.