

49

Fecha de presentación: diciembre, 2022

Fecha de aceptación: febrero, 2023

Fecha de publicación: abril, 2023

REVISIÓN DEL PROCESO

DE AHUMADO EN LA GASTRONOMÍA ECUATORIANA.

REVIEW OF THE SMOKING PROCESS IN ECUADORIAN GASTRONOMY.

Juan Sebastián Gallardo Almeida¹

E-mail: juanga73@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3245-3393>

Daniel Rodrigo Arteaga Gallardo¹

E-mail: dan.arteaga.gallardo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8152-5045>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Gallardo Almeida, J. S. & Arteaga Gallardo, D. R. (2023). Revisión del proceso de ahumado en la gastronomía ecuatoriana. *Universidad y Sociedad*, 15(S1), 485-490.

RESUMEN

Desde tiempos prehistóricos, la práctica del ahumado de alimentos se ha utilizado en la cocina ecuatoriana. Existen preparaciones que combinan los efectos saborizantes y conservantes de los vapores producidos por la combustión y pirólisis de materias orgánicas del país, desde la conservación de animales de caza hasta la preparación de alimentos cerrados. El objetivo del presente estudio es establecer el estado actual del uso del ahumado como técnica para la transferencia de sabor a los alimentos en restaurantes y otros establecimientos de servicios a escala nacional. Para lograrlo se realizará una profunda investigación que permita recabar información sobre el estado actual del uso del ahumado en la cocina ecuatoriana. Se examinarán las preparaciones de ahumada más populares, los materiales y herramientas utilizadas para producir humos y las técnicas actuales de ahumado. Se discutirá la comprensión y apreciación del público de la técnica del ahumado y su aplicación a la preparación de alimentos. Se espera que los hallazgos de este estudio permitan conocer mejor el estado actual del uso del ahumado en la cocina ecuatoriana, identificar posibles mejoras y establecer estrategias para su promoción y difusión.

Palabras clave: pirólisis, ahumado de alimentos, técnica del ahumado.

ABSTRACT

Since prehistoric times, the practice of smoking food has been used in Ecuadorian cuisine. There are preparations that combine the flavoring and preservative effects of the vapors produced by the combustion and pyrolysis of organic materials in the country, from the preservation of game animals to the preparation of closed foods. The objective of the present study is to establish the current status of the use of smoking as a technique for the transfer of flavor to food in restaurants and other service establishments on a national scale. To achieve this, an in-depth investigation will be carried out to gather information on the current status of the use of smoking in Ecuadorian cuisine. The most popular smoking preparations, the materials and tools used to produce smoke and current smoking techniques will be examined. The public's understanding and appreciation of the smoking technique and its application to food preparation will be discussed. It is hoped that the findings of this study will provide a better understanding of the current state of the use of smoking in Ecuadorian cuisine, identify possible improvements and establish strategies for its promotion and dissemination.

Keywords: pyrolysis, food smoking, smoking technique.

INTRODUCCIÓN

Es importante destacar que el proceso de ahumado de alimentos es una técnica culinaria que ha sido empleada durante siglos para mejorar el sabor, la textura y la conservación de los alimentos. En términos técnicos, el proceso de ahumado puede definirse como la combustión de maderas duras y con bajo contenido de resina en un ambiente cerrado con el fin de producir humo que se adhiere a la superficie de los alimentos. Es fundamental tener en cuenta que el proceso de ahumado de alimentos no solo tiene un impacto en el sabor y la textura de estos, sino que también influye en su perfil nutricional y en su capacidad de conservación. Los compuestos químicos que se producen durante el proceso de ahumado pueden afectar la composición nutricional de los alimentos y, en algunos casos, pueden resultar perjudiciales para la salud si se consumen en exceso. Por lo tanto, es importante que los cocineros y los productores de alimentos comprendan los aspectos técnicos y los efectos del proceso de ahumado en los alimentos, así como las implicaciones nutricionales y de seguridad asociadas con su consumo. Solo mediante una comprensión completa de estos aspectos se podrá utilizar esta técnica culinaria de manera efectiva para mejorar la calidad de los alimentos y brindar una experiencia gastronómica satisfactoria.

Es importante destacar que las técnicas de ahumado de alimentos tienen una larga historia que se remonta a la prehistoria. De hecho, los primeros indicios de ahumado de alimentos datan de hace casi 90 000 años, cuando los humanos primitivos comenzaron a utilizar el fuego para cocinar y preservar alimentos.

En particular, se sabe que las técnicas de ahumado de alimentos se utilizaron en la Edad de Piedra, tal como se evidencia en los descubrimientos arqueológicos de ahumadores en la región de Cracovia, en Polonia, si bien la conservación de los alimentos cárnicos fue una de las razones principales por las que se desarrollaron las técnicas de ahumado, estas también se han utilizado para mejorar el sabor y la textura de los alimentos. Además, el ahumado de alimentos se ha convertido en una técnica culinaria muy valorada en todo el mundo, utilizada en una amplia variedad de platos y preparaciones culinarias.

Aunque el ahumado de alimentos ha sido utilizado desde la antigüedad para mejorar la conservación y el sabor de los alimentos, su uso ha disminuido en las últimas décadas debido a la creciente disponibilidad de tecnologías de conservación más eficientes, como la refrigeración y el envasado en atmósferas modificadas. (Mackey, et. al., 1995)

Sin embargo, muchos países desarrollados emplean en su preparación de alimentos ahumado no con fines conservantes sino por las características de aroma, gusto y color que genera en los alimentos. (Ledesma, et. al., 2017)

En Ecuador, el proceso de ahumado de alimentos es una técnica culinaria con una larga historia que se remonta a épocas prehispánicas. Esta técnica ha sido ampliamente utilizada por las familias Kichwa para la preservación de alimentos, especialmente durante los viajes de cacería y pesca. (Goyburo & Sánchez, 2018). Además, se ha observado que la técnica de ahumado es muy valorada por su capacidad para realzar el sabor y aroma de los alimentos, aportando a la gastronomía de la región una gran diversidad de platos típicos. En la actualidad, el uso de técnicas de ahumado en la agroindustria ha contribuido significativamente al desarrollo de productos tanto para el consumo interno como para la exportación. Esta técnica se utiliza para prolongar la vida útil de alimentos como pescados, embutidos y raíces, lo que facilita su comercialización y distribución a larga distancia, desde épocas prehispánicas esto ha sido utilizado por la cultura Kichwa para preservar alimentos durante viajes de cacería y pesca. Entre los productos ahumados que se destacan en Ecuador se encuentran pescados, embutidos y raíces (Báez & Bastidas 2010).

En la gastronomía ecuatoriana, el ahumado de alimentos está profundamente arraigado a la cocción de alimentos en grandes fogones de leña, que otorga a los alimentos sabores y aromas muy similares a los generados durante los procesos de ahumado en frío y en caliente. De hecho, la cocina histórica del país involucraba la cocción de todos los alimentos sobre maderas de diferentes tipos y orígenes, lo que llevó a la evolución del ahumado como una técnica culinaria fundamental en la preparación de alimentos en Ecuador.

Actualmente, la utilización de leña o carbón para la preparación de alimentos en los hogares ecuatorianos se ha reducido significativamente, y solo el 25.8% de los hogares hacen uso de estas técnicas (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Esto se debe en gran medida a la creciente disponibilidad de tecnologías de cocción más eficientes y limpias, como las cocinas de gas y eléctricas, que reducen la emisión de gases contaminantes y mejoran la calidad del aire en los hogares. A pesar de ello, la técnica de ahumado de alimentos sigue siendo ampliamente utilizada en la gastronomía ecuatoriana, especialmente en la elaboración de productos cárnicos y pescados.

No obstante, las actuales tendencias en cocina buscan rescatar las técnicas de ahumado no solo por sus propiedades conservantes, sino como una forma de impregnar de sabor a los alimentos. La nueva cocina contemporánea ecuatoriana pretende incorporar estas técnicas milenarias de manera que potencie y resalte el sabor de la comida del país.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la situación actual del uso de técnicas y métodos de ahumado en la manipulación, preparación y producción de alimentos en la gastronomía ecuatoriana. El análisis de esta técnica culinaria se justifica por su importancia histórica y cultural en la región, así como su influencia en la producción agroindustrial y exportación de alimentos. Se busca establecer el grado de uso de esta técnica en la actualidad, su relevancia en la gastronomía y su impacto en la calidad y seguridad alimentaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta investigación se realizó una revisión descriptiva referencial. Se recopiló información de fuentes bibliográficas, científicas y especializadas como libros, revistas, reportes y conferencias publicados en los últimos 15 años, con el propósito de examinar los usos y aplicaciones de las diversas técnicas de ahumado en la gastronomía ecuatoriana y en la elaboración de productos alimenticios con ingredientes autóctonos. Además, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de recetas ancestrales, coloniales, republicanas y contemporáneas que permitieran comprender la evolución de las técnicas de ahumado en la gastronomía ecuatoriana.

Asimismo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica a nivel mundial sobre las nuevas técnicas de ahumado en los alimentos en los últimos 10 años. Dado que el ahumado es una técnica ampliamente utilizada en la preparación y conservación de alimentos en todo el mundo, esta revisión se enfocó en las últimas investigaciones sobre los efectos del ahumado en la calidad y seguridad de los alimentos, así como en la utilización de nuevas tecnologías para mejorar el proceso de ahumado.

De igual forma se realizó una revisión de los diferentes materiales utilizados para el proceso de ahumado como madera, especias y condimentos tanto a nivel local como a nivel internacional.

Se realizó una evaluación de la información revisada de acuerdo con la relevancia al tema, la credibilidad de los autores y la aplicabilidad de los resultados a nuestro estudio, (Vera, 2009)

RESULTADOS

La técnica de ahumado puede definirse como el proceso mediante el cual se expone tanto alimentos de origen vegetal como animal al humo generado a partir del pirólisis de tejidos vegetales ricos en lignina, principalmente proveniente de la madera, durante un período prolongado de tiempo. Esta técnica se utiliza principalmente con el propósito de conservar los alimentos, aunque también se caracteriza por impregnar de sabor los alimentos sometidos a ella.

En el inicio del proceso de pirólisis, se ha observado que compuestos como la celulosa rígida y la hemicelulosa comienzan a degradarse lentamente, dando lugar a la generación de ácidos tales como el ácido acético, ácido fórmico y otros ácidos. A medida que se eleva la temperatura, las moléculas de lignina, celulosa y hemicelulosa se descomponen en una amplia gama de sustancias químicas volátiles, tales como fenoles, carbonilos, maltitoles, furanos y acetaldehídos. De hecho, se ha demostrado que la degradación térmica de diversos tipos de maderas puede dar lugar a la formación de hasta 320 compuestos químicos diferentes en la dispersión sólida en gas.

Esta compleja variedad de procesos químicos asociados con la técnica de ahumado ha sido objeto de numerosas investigaciones. Por ejemplo, en un estudio reciente se ha analizado el perfil químico de la dispersión sólida en gas generada por el pirólisis de maderas de diferentes especies y se ha identificado una amplia gama de compuestos orgánicos volátiles (COV) en los productos resultantes. (Spokas, et. al., 2011)

Es justamente la producción de fenoles volátiles lo que confiere al humo sus efectos bacteriostáticos y anti oxidativos (Zavalza, 1994) normalizando la carga bacteriana en la superficie de los alimentos y ralentizando la degradación oxidativa de las fracciones lipídicas de los alimentos.

Existen dos principales métodos de aplicación de la técnica de ahumado en los alimentos, el ahumado en frío y el ahumado en caliente. Varios autores difieren en la principal diferencia entre estas técnicas, en especial las temperaturas de ahumado en frío en comparación con las temperaturas de ahumado en caliente.

El ahumado en caliente es una técnica tradicionalmente utilizada a nivel mundial, en la cual la madera es sometida a una temperatura óptima de pirólisis de alrededor de 300°C, lo que a su vez genera una temperatura promedio de bulbo seco dentro de las cámaras de ahumado superior a los 70°C. Esta elevada temperatura, por encima del punto de ebullición del agua, ocasiona que los alimentos sean sometidos a un proceso de desecado inicial.

Es importante destacar que el proceso de ahumado en caliente se lleva a cabo en un rango de temperatura relativamente estrecho y bajo control, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y evitar la proliferación de microorganismos patógenos. Además, se ha reportado que el ahumado en caliente puede generar compuestos que contribuyen al sabor y aroma de los alimentos, así como también puede actuar como un método eficaz de conservación, dependiendo el tiempo de ahumado de la cantidad de humo e intensidad de sabor que se desea generar. Posterior a eso la temperatura en la cámara puede subir hasta los 150° C para mantener temperaturas internas de cocción de los alimentos, principalmente cárnicos, de entre 62° a 74° C. El proceso dura entre 30 a 60 minutos o hasta que los alimentos lleguen a su temperatura interna de seguridad. (Hinojosa, 2021)

El proceso de ahumado en frío tiene como objetivo principal mantener la temperatura de bulbo seco a niveles bajos, generalmente entre 30 a 60°C, según la literatura científica consultada. A estas temperaturas, se logra una impregnación del sabor del humo en los alimentos, el cual es generado por partículas de hollín y compuestos químicos orgánicos vaporizados durante el proceso de ahumado. Las partículas de hollín y los compuestos volátiles son depositados y adsorbidos, respectivamente, en los alimentos, siempre y cuando estos no se encuentren demasiado secos o demasiado húmedos. Las partículas de hollín se depositan en la superficie de los alimentos debido a la presencia de gotas de agua o grasas presentes en ellos, mientras que los compuestos volátiles son adsorbidos por los alimentos. Cabe destacar que el proceso de ahumado en frío puede durar desde unas cuantas horas hasta varios días, dependiendo de la intensidad de sabor y la preservación que se desee obtener en los alimentos. (Sampels, 2015)

Para el ahumado los autores revisados recomiendan el uso de maderas duras con alto contenido de lignina ya que proporciona colores más intensos y aromas más vivos. A nivel mundial las maderas más utilizadas son maderas de nogal, mezquite, roble y aliso. En el norte de Europa principalmente se utiliza madera de Haya por el sabor que este genera.

Además de las maderas tradicionalmente utilizadas en el proceso de ahumado, como la madera de roble y de haya, también se emplean otras maderas frutales como la madera de manzano, cerezo, peral, naranjo y limonero, entre otras. Asimismo, se utilizan maderas de álamo, higuera, olivo, acacia, fresno, almendro y castaño. Cada tipo de madera posee distintas propiedades y características que pueden influir en el sabor y aroma de los alimentos ahumados. Por ejemplo, la madera de manzano

es conocida por brindar un sabor dulce y frutal, mientras que la madera de olivo proporciona un sabor más suave y delicado. Es importante destacar que la elección de la madera para el proceso de ahumado puede tener un impacto significativo en la calidad y sabor de los alimentos, y es una decisión clave que debe ser tomada cuidadosamente por los productores de alimentos y chefs.

Las maderas que no son recomendadas para ahumar son aquellas que tienen resinas amargas, están tratadas con productos químicos, madera vieja cubierta de moho u hongos, madera humedecida entre otros. Por ejemplo, maderas de lino, abeto, cedro, ciprés, eucalipto, olmo entre otros se deben evitar durante los procesos de pirólisis puesto que pueden causar intoxicaciones alimentarias. (Hitzel, et al., 2013).

En Ecuador las principales maderas utilizadas son maderas frutales como guabo, guayabo, guasmo, naranjo, teca o arrayan. También se mencionan el uso de maderas de laurel y canela, dependiendo de la disponibilidad local de maderas frutales y especiadas en cada una de las regiones del país. (Camba, et. al., 2020).

El Código de Prácticas Ecuatoriano 68 establece los materiales combustibles que pueden ser utilizados para la generación de humo, entre los que se encuentran las maderas frutales poco resinosas. Además de estas maderas, también se pueden emplear otros materiales como el bagazo de caña, las mazorcas de maíz y las cáscaras de coco, según se indica en el mismo código de prácticas. Esta normativa es importante para garantizar la calidad y seguridad alimentaria en la producción de alimentos ahumados en Ecuador. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2001). Estos compuestos son altamente tóxicos y cancerígenos, por lo que su presencia en los alimentos ahumados puede representar un riesgo significativo para la salud pública. Por lo tanto, se recomienda utilizar solo los materiales combustibles permitidos por la normativa para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos ahumados.

Adicional a la madera, el ahumado empírico-artesanal en las diferentes regiones del país hace uso de hierbas y especias como canela, palo santo, romero y cascara de frutas cítricas como naranja y limón. (Barbecho & Jara, 2019). Hay también estudios que buscan la caracterización de humos generados por el pirólisis de bagazo como cascarrillas de cacao o tamarindo. (Desvita, et. al., 2021)

Las comunidades Shuar de la amazonia ecuatoriana han conservado sus tradiciones en el ahumado de alimentos cárnicos derivados de la caza de aves, mamíferos y peces. Estos cárnicos ahumados son ampliamente utilizados en platos típicos como caldos, mazamorras y paquetes

llamados *shikiat*. La elección de la madera es crucial para el proceso de ahumado y las comunidades Shuar suelen emplear maderas duras, de palma y hojas de gran tamaño para el ahumado de alimentos como guanta, armadillo, bagre, carachas, tucanes, tórtolas, entre otros.

DISCUSIÓN

Las técnicas de ahumado de alimentos han sido objeto de numerosos estudios a lo largo de la historia. Si bien uno de los principales efectos de estas técnicas es la conservación de los alimentos, la mayoría de los autores coinciden en que, en la actualidad, debido a las nuevas técnicas de preservación de los alimentos, el ahumado se utiliza principalmente como medio para aportar sabor a las preparaciones culinarias.

Existen diversas investigaciones que abordan temas relevantes para el proceso de ahumado de alimentos, tales como la selección de las diferentes variedades de madera a utilizar en función de su impacto en el sabor del alimento, la identificación de los tiempos óptimos de conservación de los alimentos ahumados, así como la determinación de las temperaturas de ahumado ideales tanto en términos de bulbo seco como de bulbo húmedo. Estos estudios permiten a los profesionales de la industria alimentaria y a los cocineros obtener los mejores resultados en términos de sabor y calidad del producto final, a la vez que garantizan la seguridad y salubridad de los alimentos. Incluso existen estudios que demuestran los componentes químicos del humo, sus efectos en la salud al ser consumidos a corto o largo plazo, (Hitzel et al., 2013) pero todos inciden en la capacidad de anti-bacterial del humo generado del pirólisis de maderas duras no resinosas.

En Ecuador, según la opinión de varios autores, el ahumado de alimentos habría desempeñado un papel fundamental en la preservación de alimentos desde épocas precolombinas, convirtiéndose en una técnica vital para el comercio entre las diferentes regiones del país. Sin embargo, en la actualidad, la percepción predominante sobre esta técnica se centra en su uso comercial para la elaboración y exportación de productos agroindustriales, dejando de lado sus aplicaciones en la gastronomía.

Aun cuando el sabor a leña y humo es parte vital de la historia y tradición culinaria ecuatoriana, siendo considerado en algunas provincias como patrimonio cultural (Vázquez Bedoya & Abalco Quispe, 2016), El consumo de alimentos ahumados en la industria de la restauración actual está influenciado principalmente por la gastronomía extranjera.

Para concluir, es un consenso entre los autores que el humo tiene un efecto positivo en la percepción de los alimentos tanto por los consumidores como por la calidad organoléptica que aporta. En el caso específico de la cocina ecuatoriana, se puede observar que los alimentos cocinados en presencia de materiales orgánicos pirolisados tienen un sabor y aroma distintivo, por lo que se considera que el ahumado es una técnica culinaria importante en la gastronomía del país.

CONCLUSIONES

Se concluye que los procesos de ahumado en la gastronomía ecuatoriana tienen una relación directa con la preservación y conservación de los alimentos. Se ha observado que las técnicas utilizadas son, en su mayoría, empíricas y artesanales, siendo el ahumado en caliente el método de elección en las cocinas del país. Resulta relevante destacar la importancia histórica y cultural del ahumado en la gastronomía ecuatoriana, el cual ha sido utilizado desde épocas precoloniales y ha sido objeto de estudio para diferentes investigadores. Además, se puede mencionar que el efecto del humo sobre los alimentos genera una reacción positiva en los consumidores, lo cual contribuye a su apreciación y valoración en el contexto culinario.

En relación con la selección de maderas y materiales combustibles utilizados en el proceso de ahumado de alimentos en la gastronomía ecuatoriana, se ha identificado que en la mayoría de las preparaciones tradicionales se utilizan maderas frutales locales para la generación del humo saborizado, al que se le agrega bagazo para intensificar su aroma. Es importante destacar que cada región del país cuenta con sus preferencias en cuanto a las maderas utilizadas, en función de la producción agrícola local y de la disponibilidad de equipos para el ahumado.

En el ámbito culinario ecuatoriano, son escasos los establecimientos que mantienen la tradición de cocinar directamente sobre leña en estufas o fogones. La saborización de los alimentos mediante estas técnicas ha quedado relegada a un plano artesanal y se ha dado paso a la utilización de tecnologías modernas como las estufas a gas o eléctricas. Sin embargo, esta práctica es valorada por su aporte al sabor y textura de los alimentos, y se considera un patrimonio cultural gastronómico que debe ser preservado y difundido en la actualidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Báez Hernández, P. A., & Bastidas Miñan, K. C. (2010). *Estudio de factibilidad: Exportación de filetes de tilapia ahumada a Estados Unidos*. (tesis de grado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10937/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-397.pdf>
- Barbecho Tenesaca, P. A., & Jara Bustos, C. F. (2019). *Aplicación del proceso de la técnica de ahumado empírico - artesanal en trucha y tilapia para uso en recetas ecuatorianas*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Camba, J. M. P., Mosquera, E. R. S., Robles, D. V. A., & Gallegos, F. X. T. (2020). Determinación del tiempo de cocción para el Proceso De Ahumado De Pollos. *Revista Científica Aristas*, 2(1).
- Desvita, H., & Faisal, M. (2021). Characteristic of liquid smoke produced from slow pyrolysis of cacao pod shells (*Theobroma cacao* L). *GEOMATE Journal*, 20(80), 17-22.
- Goyburo Rodríguez, E. J., & German Sánchez, M. E. (2018). *Análisis gastronómico de la longoniza artesanal típica del cantón Mocache provincia de los Ríos* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química.).
- Hinojosa Herrera, E. S. (2021). *Estudio de una línea de producción de ahumados de carne de cerdo en Ambato* (Bachelor's thesis de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes).
- Hitzel, A., Pöhlmann, M., Schwägele, F., Speer, K., & Jira, W. (2013). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. *Food chemistry*, 139(1-4), 955-962.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (2001). *Código de Prácticas Ecuatoriano 68 para la producción, procesamiento y comercialización de alimentos ahumados*. Quito: INEN.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). *Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Ledesma, E., Rendueles, M., & Díaz, M. (2017). Smoked food. *In Current developments in biotechnology and bioengineering* (pp. 201-243). Ámsterdam: Elsevier.
- Mackey, B. M., Forestiere, K., & Isaacs, N. (1995). Factors affecting the resistance of *Listeria monocytogenes* to high hydrostatic pressure. *Food Biotechnology*, 9(1-2), 1-11. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08905439509549881>
- Sampels, S. (2015). The effects of processing technologies and preparation on the final
- Spokas, K. A., Novak, J. M., Stewart, C. E., Cantrell, K. B., Uchimiya, M., DuSaire, M. G., & Ro, K. S. (2011). Qualitative analysis of volatile organic compounds on biochar. *Chemosphere*, 85(5), 869-882.
- Vásquez Bedoya, M. B., & Abalco Quishpe, V. J. (2016). *Gastronomía de la provincia de Imbabura como patrimonio cultural inmaterial del Ecuador parroquia San José de Chaltura* (Bachelor's thesis Universidad Técnica del Norte).
- Vera Carrasco, O. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista médica la paz*, 15(1), 63-69.
- Zavalza Ortega, K. E. (1994). *Aspectos toxicológicos durante el ahumado de pescado*. (tesis doctoral de la Universidad de Sonora).