

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.566>

Estudio comparativo de las cualidades organolépticas de la trucha ahumada en frío y la trucha ahumada en caliente

Comparative study of the organoleptic qualities of cold-smoked and hot-smoked trout

Mauricio Rafael Maldonado Yépez

rafael.maldonadoye@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3578-9887>

Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano

Cuenca – Ecuador

Mayra Isabel Daquilema Sagba

midaquilema@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-1323-2619>

Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano

Cuenca – Ecuador

Lourdes Daniela Pesántez Alvarado

ldpesantez@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-1688-2904>

Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano

Cuenca – Ecuador

Richard Antonio Martínez Villegas

ramartinez@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6655-9972>

Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano

Cuenca – Ecuador

Diana Estefanía Sánchez Cabrera

desanchez@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6327-9438>

Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano

Cuenca – Ecuador

Artículo recibido: 08 de abril del 2023. Aceptado para publicación: 14 de abril de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Ante la alta variabilidad del valor comercial de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y su consecuente estancamiento post cosecha, los piscicultores del sur del Ecuador expresan la creciente necesidad de prolongar la vida útil del producto más allá del procesamiento primario. La presente investigación cuali-cuantitativa busca determinar la existencia de diferencias significativas en filetes de trucha ahumados en caliente y ahumados en frío. Las 384 personas entre 18 y 65 años de edad respondieron encuestas semi estructuradas con 16 atributos propios de aroma, sabor, textura y color. Estas cualidades fueron dimensionadas con escalas de Likert. Los datos cuantitativos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) integrando la prueba de Tukey al 5% ($p \leq 0,05$) de significancia. Los resultados tanto en el apartado aroma como textura no presentan diferencia relevante. Por otra parte, en el atributo color se encuentra que si existe


discrepancia sin embargo únicamente en la tonalidad marrón del producto final. En la característica sabor se presenta disparidad en todos los atributos dimensionados. En la sección cualitativa de la encuesta se expresa puntualmente la preferencia por uno de los productos analizados concluyendo en que la trucha ahumada en frío es mejor percibida de manera general por el panel evaluador, esto es corroborado con una mayor puntuación media en todas las características evaluadas.

Palabras clave: cualidades organolépticas, trucha ahumada, ahumado en frío, gastronomía azuaya

Abstract

Given the high variability of the commercial value of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and its consequent post-harvest stagnation, fish farmers in southern Ecuador are expressing a growing need to extend the shelf-life of the product beyond primary processing. The present quali-quantitative research seeks to determine the existence of significant differences in hot-smoked and cold-smoked trout fillets. The 384 people between 18 and 65 years of age responded to semi-structured surveys with 16 attributes of aroma, flavour, texture and colour. These qualities were rated on Likert scales. Quantitative data were subjected to an analysis of variance (ANOVA) using Tukey's test at 5% ($p \leq 0.05$) significance. The results for both aroma and texture showed no significant differences. On the other hand, in the colour attribute, it is found that there is a discrepancy, but only in the brown shade of the final product. In the flavour characteristic, there is a disparity in all the attributes measured. In the qualitative section of the survey, the preference for one of the products analysed is expressed, concluding that cold-smoked trout is better perceived in general by the evaluation panel, which is corroborated by a higher average score in all the characteristics evaluated.

Keywords: organoleptic qualities, smoked trout, cold smoking, Azuayan gastronomy

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Maldonado Yépez, M. R., Daquilema Sagba, M. I., Pesántez Alvarado, L. D., Martínez Villegas, R. A., & Sánchez Cabrera, D. E. (2023). Estudio comparativo de las cualidades organolépticas de la trucha ahumada en frío y la trucha ahumada en caliente. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 4318–4326. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.566>

INTRODUCCIÓN

La trucha (*Oncorhynchus mykiss*) es un pez que se encuentra ampliamente distribuido en lagos y ríos de todo el mundo (García-Mondragón et al., 2016), su población y consumo se ha incrementado en las últimas décadas en primer lugar como consecuencia del rápido crecimiento del sector acuícola que es reconocido como una de las mejores opciones a la hora de obtener proteína animal de calidad (Maclean, 2003), sumado a su gran aceptabilidad debido a las características nutricionales y organolépticas (Corser, 1999). Es tal su expansión que de manera nativa se encuentra desde la costa oeste de Estados Unidos hasta Japón (Riede, 2004) pero como especie introducida se encuentra presente en España, Francia, Portugal, (Gonzalez et al., 1999; Bernardet & Keroault., 1989; Lourenço et al., 2012) etc. Es tal su impacto que, en el caso de Italia, solamente la trucha representa el 69,9 % de todo el pescado de piscifactoría (D'Agaro et al, 2022) que llega a los supermercados del país. En el continente americano se encuentra distribuida en Guatemala, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina (Herrera & Romario, 2021; Roca et al., 2023; De Anna et al., 2021) entre otros.

En el caso del Ecuador, la producción de trucha alcanzó 982,3 TM/año (Troya, 2021) y ha sido criada en diferentes regiones del país principalmente para la acuicultura y en lugares específicos para la pesca deportiva (Barriga, 2012). En concreto, la región sur ha generado el sembrado de este pez gracias a la presencia natural de grandes masas de agua dulce que irrigan con ríos y lagos las provincias de Azuay y Cañar generando el 19% y el 5% de producción total por año respectivamente a nivel país (Troya, 2021). El caso más puntual es el del Parque nacional "El Cajas" (Crespo, 2014), en el cual se evidencian restaurantes que comercializan la trucha frita o eviscerada directamente al consumidor (Romero et al., 2009); así como comunidades o caseríos dedicados principalmente a la pesca deportiva en los afluentes del río Tomebamba y en el sistema de lagunas del parque (Martínez, 2021; Granda, 2016) siendo estas actividades un motor económico y turístico para los pobladores.

La problemática que surge en el sector es la dependencia que sufren los acuicultores al comercializar este producto sin ningún valor agregado ante la variabilidad del costo del alimento de los peces (Romero et al., 2009) desencadenando en variabilidad del precio de venta al público con la intención de evitar la sobreoferta generada.

Una forma popular de conservar pescados a nivel mundial es la del ahumado (Cabel, 2013), esta costumbre se ha extendido y adaptado según las variedades locales de peces en cada región como es el caso de Latinoamérica que se ha utilizado como método de preservar y mejorar el sabor de la trucha (Castro & Quintong, 2003; Cabel & Sánchez, 2013). Uno de los factores que han ayudado a esta difusión es el proceso sencillo que implica la exposición de piezas cárnicas a humo de madera durante un tiempo determinado (Guale & Mite, 2021; Espín, 2020; Turan, 2015). Sin embargo, existen varios métodos de ahumados con sus respectivas variables que son aplicadas de diferente manera como lo son el ahumado en frío y en caliente (Turan, 2015), que influyen directamente en la capacidad de conservación, modelado de la textura, color y aroma del producto terminado (Altamirano-Rodríguez et al., 2020), como consecuencia no existe una estandarización en la región.

Es por esto que se pretende además de utilizar las técnicas de conservación antes descritas, analizar mediante pruebas organolépticas y reconocer cuál de los dos procesos de ahumados ha sido el mejor valorado o si existe una diferencia significativa con la finalidad de ayudar tanto a los productores como al sector industrial a la elaboración de nuevos productos con insumos sobre ofertados en la región.

METODOLOGÍA

Se aplicó un análisis descriptivo en el que se expone una investigación aplicada que busca solventar la falta de estandarización de la trucha ahumada como oferta gastronómica en la provincia del Azuay-Ecuador en el cual se seleccionaron aleatoriamente muestras de trucha salmonada ($n=20$, 1-1,2 Kg de peso, de un mercado local (Cuenca, Ecuador). Se mantuvieron a 4°C y se transportaron inmediatamente al laboratorio en el lapso de 1 hora. Se retiraron las vísceras, escamas y las cabezas y se dividió un total de 20 filetes de pescado divididos en 4 grupos de 5 consolidando el enfoque transversal.

La metodología de ahumado de la trucha cumple con lo dictaminado por Turan (2015) en el cual se somete a cada grupo de filetes con piel a una solución de agua/cloruro de sodio al 8% con respecto al peso del producto durante 60 minutos a 8° centígrados. Se introduce directamente a un ahumador de placas durante 4 horas manteniendo los 45° centígrados en el caso del ahumado en frío (2 grupos) y durante 2 horas a 65° centígrados en el caso del ahumado en caliente (2 grupos restantes). El combustible utilizado en ambos casos fue madera de manzano.

Para empezar el análisis estadístico se determinó la población objeto de estudio a la totalidad de los habitantes de Cuenca como capital de la provincia, se aplicó a esta comunidad la fórmula de muestra para poblaciones finitas tomando como factores: La población total ($N=417.632$), la probabilidad de éxito fracaso ($p/q = 50\%$) así como el margen de error máximo permitido ($e=5\%$). Los criterios de elegibilidad y exclusión fueron: Hombres y mujeres de entre 18 y 65 años habitantes del cantón Cuenca que no presenten alergias o complicaciones médicas a pescados o mariscos. No se tomó en cuenta la condición socioeconómica, profesional, orientación sexual, grupo étnico o nivel de educación ya que no es relevante para estudios de carácter organoléptico.

Mediante un enfoque mixto se aplicaron entrevistas semi estructuradas como instrumentos de validación de los productos. Desde el ámbito cuantitativo las entrevistas contaron en su primera sección con escalas de Likert como herramienta para dimensionar atributos organolépticos, además, desde el punto de vista cualitativo se realizan preguntas abiertas con la finalidad de ahondar en procesos de mejora para calidad y percepción de cualidades organolépticas.

Se tomaron 16 atributos como relevantes en la percepción de las características de la trucha ahumada en frío y ahumada en caliente organizados en 4 de los 5 grupos sensoriales: aroma, textura, color y especialmente sabor. Dichas propiedades fueron validadas por pares especializados en investigación gastronómica de la región con base en formatos previamente aprobados por el equipo de trabajo.

Para el análisis estadístico de datos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) a los datos tabulados complementando con una prueba de Tukey al 5% ($p \leq 0,05$) de significancia. procedimiento recomendado para análisis comparativos con gran número de variables. El procesamiento de la información se realizó con ayuda del software Minitab versión 19.

RESULTADOS

En función del objetivo propuesto se aplicaron los instrumentos de validación a la muestra para la población finita del Cantón Cuenca (384), la trucha ahumada en frío y ahumada en caliente son sometidos al análisis organoléptico mediante cata a ciegas y se identifica mediante la parte cuantitativa de la entrevista la existencia de diferencia significativa de acuerdo al perfil sensorial tomando en cuenta aroma, sabor, textura, color, entre otros.

Para el atributo aroma se toma como cualidades referentes a: condimento, humo, herbal y leñoso de los cuales en ninguno existe diferencia significativa. En cuanto a textura en boca, las propiedades a dimensionar fueron: graso, fibroso, seco y blando de los cuales tampoco se obtuvo

discrepancias significativas en ninguno de los campos, en este atributo en particular mediante bibliografía y pruebas previas se había previsto modificar el tiempo de exposición al ahumado caliente para obtener resultados óptimos al paladar y equiparables entre sí.

En el apartado del color se ha encontrado que las características relevantes para el análisis sensorial son brillante, marrón, uniforme e integridad de la piel.

Tabla 1

Comparación en parejas de Tukey para atributo Color

PRODUCTO	BRILLANTE	MARRÓN	UNIFORME	INT PIEL
AHUMADO EN CALIENTE	A	A	A	A
AHUMADO EN FRÍO	A	B	A	A

La similitud en este caso se da en 3 de las 4 propiedades evaluadas siendo marrón el único atributo en el que la diferencia se hace evidente para el panel. La propiedad sabor fue dimensionada tomando en cuenta los parámetros básicos gustativos que son: dulce, amargo, salado, ácido. En la comparación por pares de Tukey se encuentra que existen diferencias significativas.

Tabla 2

Comparación en parejas de Tukey para atributo Sabor

PRODUCTO	DULCE	AMARGO	SALADO	ÁCIDO
AHUMADO EN CALIENTE	A	A	A	A
AHUMADO EN FRÍO	B	B	B	B

Como se evidencia en dulce, amargo, salado y ácido se han clasificado a los atributos valorados por el panel en grupos diferentes, denotando disparidad significativa por parte del panel evaluador siendo en este parámetro la disparidad notable.

Al ser el sabor el elemento determinante y diferenciador del estudio para los comerciantes, se incluyó en la parte cuantitativa de la encuesta, una escala que evalúa directamente mediante una escala de Likert del 0 al 5 la percepción que tiene el panel tomando el 0 como “muy poco sabroso” y 5 como “muy sabroso”.

Tabla 3

Medias de atributos de la característica Sabor

PRODUCTO	N	DULCE	AMARGO	SALADO	ÁCIDO
AHUMADO EN CALIENTE	384	3,199	3,743	3,670	3,617
AHUMADO EN FRÍO	384	3,381	3,899	3,779	3,767

Se reconoce claramente que, si bien la trucha ahumada en frío no presenta diferencias significativas en todos los 16 atributos, si ha sido puntuada en todas estas características con una calificación superior, denotando una mejor percepción generalizada la cual es corroborada

por la parte cualitativa de la entrevista semi estructurada con un 89% de preferencia a la trucha ahumada a 45° Centígrados.

DISCUSIÓN

El ahumado como método de conservación ha sido controversial por el alto contenido de nitrosaminas presentes y aunque no se ha publicado hasta el momento evidencia epidemiológica irrefutable de ser responsables de producir cáncer en los seres humanos, si se ha evidenciado gran variedad de tumores en especímenes animales (Shuker & Bartsch, 1994). Jaksyn y Gonzáles (2006) en su revisión sistemática se enfocan en el riesgo de contraer cáncer gástrico (GC) correlacionado con el consumo de nitrosaminas en el cual los autores concluyen que existe una asociación positiva.

Investigaciones previas como la de Montesinos (2017) señalan que la producción de trucha y su comercialización en la zona de Cajamarca-Perú es factible con un TIRE de 30% y un TIRF de 34% respaldando así la tasa interna de retorno, casos más específicos como el de Cabel & Sánchez (2013), reconocen al proceso de ahumado de la trucha como un método de aprovechamiento para producción y comercialización en filetes, los mismos que obtuvieron un 68% de aceptación tomando en cuenta que el 20% de los encuestados ya habían consumido este producto en ciudades aledañas señalando claramente que empresas ya comercializan productos ahumados en la región y la rentabilidad es viable. Sin embargo, no se ha tomado en cuenta el perfil organoléptico para discernir cuál de sus múltiples variables es la más adecuada para continuar con la inserción en el mercado.

La trucha arcoíris fue cosechada en el Cajas- Azuay, las mismas que posterior a su recolección fueron sometidas al ahumado en frío durante 4 horas a 45°C sin embargo; se encuentra que comercialmente la industria utiliza una técnica con diferentes parámetros para su manufactura, tal es el caso que menciona García et al. (2004), la misma que se centra en el uso de nitritos 8%, vegamina 0,5%, azúcar 1%, eritorbato de sodio 0,2%, humo líquido 0,15%. Los filetes fueron sumergidos en esta fórmula por 16 horas a una temperatura de 8°C posteriormente a este tiempo se escurren y cubrió con aluminio, llevando a una cocción hasta alcanzar una temperatura interna de 70°C a vapor por 25 min y se escurren por 3 min. Este proceso desde la cosecha hasta el ahumado no fue superior hasta 96 horas.

En este mismo estudio se realiza la percepción de la trucha sin la aplicación de humo y enfocada a los cambios organolépticos percibidos de acuerdo a diferencias en los procesos de producción más no en variabilidad de las concentraciones antes mencionadas, procesos de ahumado o inclusive el uso de humo líquido como sustituto en el proceso mencionado por Turan (2015).

En el estudio de Castro & Quintong (2003) se aplica específicamente el proceso de trucha ahumada para la región interandina ecuatoriana y expone incluso la posibilidad de exportación del producto en el mercado estadounidense, así como el alemán, francés e italiano surgiendo como el referente más cercano para la ejecución en la región sur del país. Para el caso específico del ahumado, Padilla et al., (2022) indican la importancia de los productos cárnicos procesados con esta técnica en el ámbito socio cultural azuayo y ejemplifica la aceptación de los mismos en elaboraciones típicas de la región.

REFERENCIAS

Altamirano-Rodríguez, D. J., Arteaga-Solorzano, R. A., Zambrano-Arteaga, R. I., & Zambrano-Arauz, C. D. (2020). Características sensoriales de un embutido ahumado a partir de diferentes formulaciones. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 552-563.

Barriga, R. (2012). Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador.

Bernardet, J. F., & Kerouault, B. (1989). Phenotypic and genomic studies of "Cytophaga psychrophila" isolated from diseased rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in France. *Applied and Environmental Microbiology*, 55(7), 1796-1800.

Cabel, D. I., & Sánchez, R. M. (2013). Estudio de Pre factibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de trucha ahumada en la ciudad de Trujillo (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/1366>

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).

Castro Game, R., & Quintong Santana, F. (2003). Proyecto para la producción y exportación de trucha ahumada (Bachelor's thesis).

Corser, P. I., Torres Ferrari, G., Gonzalez, E., Barboza, Y., & Márquez Salas, E. (1999). Características fisico-químicas de la carne de trucha (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista científica, FCV-LUZ*, 9(1), 27-32.

Crespo Daza, A. E. (2014). Diagnóstico de la población de trucha (*Oncorhynchus Mykiss*) en la microcuenca del río Matadero, Parque Nacional El Cajas, Azuay-Ecuador (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Cuenca Alcaldía. (2023). Breve descripción socioeconómica de la ciudad. https://www.cuenca.gob.ec/page_socioeconomica#:~:text=Su%20capital%20es%20la%20Ciudad,viven%20en%20el%20sector%20rural.

D'Agaro, E., Gibertoni, P., & Esposito, S. (2022). Recent Trends and Economic Aspects in the Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Sector. *Applied Sciences*, 12(17), 8773.

De Anna, J. S., Castro, J. M., Darraz, L. A., Elías, F. D., Cárcamo, J. G., & Luquet, C. M. (2021). Exposure to hydrocarbons and chlorpyrifos alters the expression of nuclear receptors and antioxidant, detoxifying, and immune response proteins in the liver of the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 208, 111394.

Espín Cañar, K. L. (2020). Diseño e implementación de un horno automático para mejorar el proceso de ahumado de truchas (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.).

García-Mondragón, D., Gallego-Alarcón, I., Espinoza-Ortega, A., García-Martínez, A., & Arriaga-Jordán, C. M. (2016). Desarrollo de la producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Centro de México. *Revista AquaTIC*, (38).

García Macías, J. A., Alfaro Rodríguez, R. H., Núñez González, F. A., & Espinosa Hernández, M. R. (2004). Effect of the production system in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* Richardson sensorial quality. *Hidrobiológica*, 14(1), 55-60.

García-Macías, J. A., Núñez-González, F. A., Espino-Rodríguez, G. J., Alarcón-Rojo, A. D., Rentería-Monterrubio, A. L., Chávez-Mendoza, C., & Espinosa-Hernández, M. R. (2018).

Características organolépticas de productos elaborados con carne de trucha Arco Iris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum): Organoleptic characteristics of products made of Rainbow trout meat *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *TECNOCENCIA Chihuahua*, 2(3), 156-165. <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v2i3.78>

Granda Pizha, L. M. (2016). Utilización del *Zingiber officinale* (Jengibre) como promotor de crecimiento en la alimentación de alevines fase II de la Empresa Pesca Deportiva Reina del Cisne en la provincia del Azuay (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Gonzalez, C. J., Lopez-Diaz, T. M., Garcia-Lopez, M. L., Prieto, M., & Otero, A. (1999). Bacterial microflora of wild brown trout (*Salmo trutta*), wild pike (*Esox lucius*), and aquacultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of food protection*, 62(11), 1270-1277.

Guale Coello, A. A., & Mite Alvarado, G. M. (2021). Evaluación de la calidad microbiológica de *Cynoscience xanthulus* conservados por métodos de ahumado y congelación en la Parroquia Posorja (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas).

Herrera, Y., & Romario, A. (2021). Comparación de parámetros abióticos en *Oncorhynchus mykiss* dispuestos en estanques de cultivos para los países de Suramérica y Centro América (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021.).

Jakszyn, P., & González, C. A. (2006). Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk: a systematic review of the epidemiological evidence. *World journal of gastroenterology: WJG*, 12(27), 4296.

Lourenço, H. M., Afonso, C., Anacleto, P., Martins, M. F., Nunes, M. L., & Lino, A. R. (2012). Elemental composition of four farmed fish produced in Portugal. *International journal of food sciences and nutrition*, 63(7), 853-859.

MacLean, N. 2003. Genetically modified fish and their effects on food quality and human health and nutrition. *Trends in Food Science & Technology* 14(5-8): 242-252. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(03\)00070-0](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(03)00070-0)

Martinez, Richard. (2021). Propuesta de estandarización en la sección "truchas y mariscos" de la hostería dos chorreras. 4. 24-29.

Montesinos, O. F. (2016). Estudio de factibilidad para la producción de trucha de la especie arco iris en el distrito de Jesús – Cajamarca, y su comercialización en la provincia de Cajamarca (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/10875>

Rengifo, W. (2005). Montaje de una unidad productiva para la producción y comercialización de trucha ahumada, en la vereda la Palma, resguardo de Paniquita, municipio de Totoro, departamento del Cauca (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Abierta ya Distancia UNAD).

Riede, K., 2004. "Global register of migratory species – from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081". Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Alemania. 329 p.


Roca, D., Manrique, L. N., & Boza, W. H. (2023). Efecto de la hormona 17 α -metil testosterona en la reversión sexual de truchas (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 3(1), 11-19.

Romero, L., Ponce, W., & Marcillo Morla, F. (2009). Caracterización y propuesta técnica de la acuicultura en la zona de el cajas, provincia del Azuay.

Shuker, D. E., & Bartsch, H. (1994). DNA adducts of nitrosamines. IARC scientific publications, (125), 73-89.

Troya Sánchez, G. E. (2021). La cadena productiva del cultivo de trucha arcoíris y su consumo interno, en el cantón Otavalo.

Turan, T. (2015). Ahumando Carne y Pescado en K. Enzor (Ed.), Ahumado, Curado y Secado (1 ed., Vol. 1, pp. 152-180). Lexus.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .