



Evaluación Microbiológica de Pescado Fresco Albacora (*Thunnus alalunga*) en el Mercado Central del Cantón Chone

Microbiological evaluation of fresh albacore fish (*Thunnus alalunga*) in the central market of the canton Chone

Autores: Ana Laura Cedeño Mendoza¹
Plinio Abelardo Vargas Zambrano²
Maritza Viviana Talledo Solórzano³
Gerardo José Cuenca Nevárez⁴

Dirección para correspondencia: acedeno3133@utm.edu.ec

Recibido: 2021-03-29

Aceptado: 2021-05-30

Resumen

El consumo de pescado es una de las fuentes de proteínas incluidas en la dieta alimentaria, sin embargo, se presentan diversos problemas de inocuidad al momento de su expendio y comercialización. El objeto de esta investigación fue evaluar la calidad microbiológica de la albacora (*Thunnus alalunga*), para lo cual se tomaron 16 muestras por triplicado y de forma aleatoria, las mismas que fueron colocadas en casetes con formol neutro. Posteriormente, se cultivaron los aerobios mesófilos (AOAC 990.1); las enterobacterias (AOAC 998.08); *Salmonella-Shigella* (NTE INEN 1529-15); *Staphylococcus aureus* (AOAC 2003.11) y *Escherichia coli* (AOAC 998.08). Los resultados del análisis microbiológicos muestran que los valores reportados para aerobios mesófilos (274 UFC g⁻¹), enterobacterias (81 UFC g⁻¹), *Salmonella-Shigella* (43 UFC g⁻¹), *S. aureus* (273 UFC g⁻¹) y *E. coli* (611 UFC g⁻¹) se encuentran fuera de los límites establecidos por las normas INEN 183-2013; de acuerdo a esta misma norma el contenido de histamina se encuentra superior al límite (5 mg 100g⁻¹) con una media de 7,06

¹ Ingeniera en Industrias Agropecuarias. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootécnicas.

² Ingeniero en Alimentos. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootécnicas.

³ Ingeniería en Industrias Agropecuarias. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootécnicas.

⁴ Biólogo Marino. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootécnicas.

mg 100g⁻¹ lo que se considera como un factor de riesgo para la salud de quienes consumen este tipo de alimentos.

Palabras clave: almacenamiento; conservación; manipulación; pescados.

Abstract

The consumption of fish is one of the protein sources included in the diet, however, there are several safety problems at the time of its sale and marketing. The purpose of this research was to evaluate the microbiological quality of albacore (*Thunnus alalunga*), for which 16 samples were taken in triplicate and randomly, which were placed in cassettes with neutral formalin. Subsequently, the mesophilic aerobes (AOAC 990.1) were cultured; the Enterobacteriaceae (AOAC 998.08); Salmonella-Shigella (NTE INEN 1529-15); *Staphylococcus aureus* (AOAC 2003.11) and *Escherichia coli* (AOAC 998.08). The results of the microbiological analysis show that the values reported for mesophilic aerobes (274 CFU g⁻¹), Enterobacteriaceae (81 CFU g⁻¹), Salmonella-Shigella (43 CFU g⁻¹), *S. aureus* (273 CFU g⁻¹) and *E. coli* (611 CFU g⁻¹) are outside the limits established by the INEN 183-2013 standards; According to this same rule, the histamine content is higher than the limit (5 mg 100g⁻¹) with an average of 7.06 mg 100g⁻¹, which is considered a risk factor for the health of those who consume this type food.

Keywords: storage, conservation, handling, fish.

Introducción

La inocuidad es definida como el conjunto de acciones que garantizan el cumplimiento de las normas higiénicas de los alimentos durante toda la cadena productiva de un alimento (Huertas, 2019; Fuertes, Paredes y Saavedra, 2014; De la Fuente, N., y Barbosa, J. 2010); este conjunto de acciones permite establecer las condiciones necesarias para aumentar la seguridad alimentaria (Fuertes, 2014), evitando el desarrollo de enfermedades que puedan afectar directamente sobre la salud (Domínguez, Guevara, Peña, Suárez, y Zarzaba, 2015).

Es por ello que se hace necesario evaluar constantemente la cadena de comercialización que permita a los consumidores obtener productos inocuos (Fuertes, 2014; Vásquez, Tasayco, Chuquiyaury y Apac, 2018). Los principales riesgos en la pérdida de la calidad de los productos cárnicos provenientes de la pesca están dados directamente por la acción de los microorganismos patógenos o no patógenos que actúan sobre los tejidos comestibles (Heredia, Dávila, Solís, y García, 2014), los cuales, pueden ser identificados por medio de análisis de laboratorio (Datta *et al*, 2012).

En América Latina se registran cantidades de brotes significativos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) debido a la falta de higiene en el manejo de los mismos siendo este un grave problema para la salud pública

(Moreno y Mercado, 2014; Villena, 2011). En el Ecuador la presencia de estos problemas se debe en muchos de los casos por el mal manejo de las temperaturas durante el almacenamiento, siendo este un factor que acelera la descomposición y deterioro del producto (Barragán y Ayaviri, 2018). Dentro de la provincia de Manabí estos problemas están asociados a la falta de conocimientos de las personas que manipulan los pescados durante la captura o durante los procesos de comercialización (Osejos, Merino y Merino, 2017).

El pescado es un alimento que experimenta una serie de cambios desde el momento de su captura debido a su composición, característica que lo convierte en un producto con un alto grado de susceptibilidad al deterioro y putrefacción. Los responsables de estos fenómenos son las enzimas que lo constituyen y los microorganismos que invaden los órganos y tejidos tan pronto sucede la muerte (Corrales, Alvarado, Castillo, y Camacho, 2011).

La presencia de histamina en el pescado es considerada como uno de los peligros más frecuentes que implica el desarrollo de brotes infecciosos asociados con los alimentos, provocando intoxicación de tipo alérgico que normalmente es considerado como “intoxicación por escómbridos”, cuyos síntomas comunes son la ingestión, e incluyen entre otros: dolor de cabeza, sarpullido, quemazón oral, hormigueo en los dedos y diarrea (Sotodosos, Íñigo, Mourelo y Fernández, 2019). Es por ello que se deben implementar las condiciones ideales por medio de la aplicación de guías alimentarias basadas en las normativas legales con las que se busca educar a la población y orientarla en la selección de los más saludable (Olivares, Zacarías, y González, 2014) y de esta manera evitar la presencia de ciertas alteraciones que afecta a los consumidores generadas por el mal manejo de este tipo de especies (Pellon *et al.*, 2019).

En el Ecuador las distintas entidades reguladoras han creado leyes que en su efecto están basadas en mantener políticas claras que mantengan la seguridad alimentaria con productos sanos y nutricionalmente buenos, además del cumplimiento de normas higiénicas y prácticas que deben cumplir los mercados (NTE INEN 2687, 2013).

Los anteriores están sujetos establecer condiciones de seguridad con respecto a cada uno de los productos que se ofertan aplicando planes estratégicos que aseguren el cumplimiento de las normas en cada una de las actividades como el transporte, almacenamiento, manipulación y expendio. Entre los principales aspectos está ofrecer un ambiente seguro, limpio, higiénico (Rosero, Guevara, AVECILLA y Tambini, 2018).

La presente investigación se la realizó con el objetivo de evaluar la calidad microbiológica del pescado fresco que se comercializa en el mercado municipal del cantón Chone en base a los requisitos estipulados en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 183:2013.

Metodología

La presente investigación se desarrolló en los predios del mercado municipal del cantón Chone ubicado con las siguientes coordenadas 0° 69'50"97 S y 80° 09'45" W con una temperatura que varía de 22,8 °C hasta 33,7 °C. Los análisis de

laboratorio se hicieron en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica de Manabí (UTM) extensión Chone.

Para la recolección de las muestras se utilizaron guantes de nitrilo y bisturí previamente esterilizados. Se tomaron 16 muestras por triplicado de albacoras frescas de forma aleatoria de cada uno de los locales de expendio de pescados, los mismos que estuvieron codificados con la letra mayúscula L de local y el número respectivo). Posteriormente, las muestras fueron colocadas en casetes inicialmente esterilizados y consecutivamente ubicados en formol neutro, cada una de las muestras fue rotulada para su respectiva identificación, obteniéndose un total de 48 muestras de 100 gramos cada una.

Para el análisis de laboratorio, se realizó la preparación de seis tipos de agares para cultivos de aerobios mesófilos, enterobacterias, *Salmonella-Shigella*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* aplicando los reglamentos establecidos en las normas pertinentes.

El cultivo de los aerobios mesófilos se lo realizó en el agar Plate Count (APC) aplicando los métodos de las normas AOAC 990:1. Plate Count Agar (Standard Methods Agar) recomendado para la determinación de conteo de microorganismos presentes en alimentos, agua, agua residual, y algunas muestras clínicas. Para ello se suspende 23,5 gramos de APC en 1000 ml de agua destilada; luego se calienta en un Erlenmeyer y disolver el medio completamente. Esterilizar en la autoclave (SN30 Memmert ®) a 15 libras de presión, por 121°C por 15 minutos, enfriar hasta 45 – 50°C. Mezclar muy bien y dispensarlo en cajas Petri esterilizadas. Las muestras se diluyen y se añaden diluciones apropiadas en placas de Petri. Se agrega 15 ml de agar estéril fundido a estas placas y las mismas se giran suavemente para asegurar una mezcla uniforme de la muestra con agar.

Las Enterobacterias, se cultivaron en Agar Mc Conkey (AMC) siguiendo el método AOAC 998:08. En tanto, que el cultivo de *Salmonella Shigella* utilizando el agar *Salmonella-Shigella* (SS) aplicando los métodos de análisis de la NTE INEN 1529-15.

Los *Staphylococcus* fueron cultivados en agar *Staphylococcus* (S-110) aplicando la norma AOAC 2003.11. Para ello se suspende 149,5 gramos en 1000 ml de agua destilada. Mezclar bien y calentar hasta llegar a ebullición, luego disolver completamente el medio. Esterilice en autoclave a 15 libras de presión (121°C) durante 15 minutos. Vuelva a suspender el precipitado agitando suavemente para evitar burbujas y vierta las placas mientras el medio está caliente. Alternativamente, enfríe el medio a 45-50°C y agregue sangre o yema de huevo si lo desea. Este medio también se puede utilizar sin esterilización; Se debe hervir durante 5 minutos y usar de inmediato.

El cultivo de *E. coli* UFC g⁻¹ se lo efectuó bajo el método de ensayo AOAC 998.08. Para la confirmación se utilizó placas de agar Levine eosina azul de metileno (EMB) (Merck, Alemania).

Una vez que se prepararon los agares se colocaron en las cajas petri y se esperó 5 minutos para que se solidificara. Para la obtención de la muestra madre se

utilizó 50 ml de agua peptonada y 5 gr de muestra de pescado fresco, luego se procedió a la maceración de la misma hasta obtener una muestra homogénea. La siembra se hizo en diferentes agares en la cámara de flujo laminar que mantuvo a una temperatura entre los 35 y 37°C, la siembra se hizo por placa profunda por estrías (zig zag), utilizando un asa de Drigalsky previamente esterilizado. Se realizaron 2 repeticiones por cada requisito (cuadro 1). Luego se sellaron con cinta y almacenaron las cajas petri a 37°C en la cámara de incubación por 48 horas. Posteriormente se hizo el conteo de las Unidades Formadoras de Colonias por gramo (UFC g⁻¹) en el contador de colonias.

Para el análisis de histamina las muestras fueron preparadas aplicando el método de ELISA el cual está constituido por un kit, diseñado para efectuar análisis cuantitativos de la histamina con un rango de cuantificación de 2,5 a 50 partes por millón (ppm) en un tiempo de 20 minutos. Se realizó la extracción de la histamina aplicando un sencillo procedimiento con agua bidestilada (0,5 µS cm⁻¹ de conductividad), utilizando 90 ml más 10 gramos de la muestra; se procedió a agitarlas de forma manual por un tiempo de 15 segundos y posterior a ello se dejó reposar durante 5 minutos a temperatura ambiente y en un lugar oscuro; este procedimiento se lo realizó por tres veces consecutivamente. Posterior a ello, se filtró a través de papel filtro (Whatman # 5); el extracto se colocó en un tubo de ensayo para posteriormente realizar el test.

Se comprobó que los reactivos se encuentren a temperatura ambiente (20-30°C) e iniciar con la preparación de los reactivos acorde a los procedimientos establecidos para este tipo de análisis. La determinación del contenido de histamina en las muestras de pescado se la realizó por el método de fluorometría; los resultados fueron expresados en miligramos de acorde a lo establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 183:2013.

Para el análisis de datos, se procedió a realizar un análisis descriptivo de los mismos, mediante el uso del programa estadístico InfoStat (versión 24-03-2011, Grupo InfoStat, FCA, Argentina) considerando la media, desviación estándar y el coeficiente de variación; esto se aplicó para los análisis de las variables microbiológicas y de niveles de histamina.

Resultados

La tabla 1, muestra los resultados de los recuentos promedio de la UFC g⁻¹ de los aerobios mesófilos, enterobacterias, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en las muestras de pescado albacora analizadas en el mercado municipal del cantón Chone.

Tabla 1. Resultados estadísticos obtenidos en el conteo de UFCg⁻¹

Microorganismos	Indicadores			Rangos permitidos INEN 183:2013	
	\bar{x}	D.E	C.V	m	M
Aerobios mesófilos	274,13	6,43	2,35	5x10 ⁵	10x10 ⁵
Enterobacterias	81,31	4,48	5,51	50	100
Salmonella 25g	42,38	3,42	8,08	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	273,15	6,23	2,28	100	1000

<i>Escherichia coli</i>	611,02	5,93	0,97	10	500
Parámetro	Indicadores			Rangos permitidos INEN 183:2013	
	\bar{x}	D.E	C.V	m	M
Histamina (mg100g ⁻¹)	7,15	1,05	14,72	0	5

\bar{x} : Media, D.E: Desviación Estándar, C.V: Coeficiente de Variación. m: Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad. M: Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

Los resultados obtenidos, demuestran la presencia de microorganismos aerobios mesófilos en las diversas muestras de pescado con un rango entre 263,33 a 284,67 UFC g⁻¹ (Figura 1).

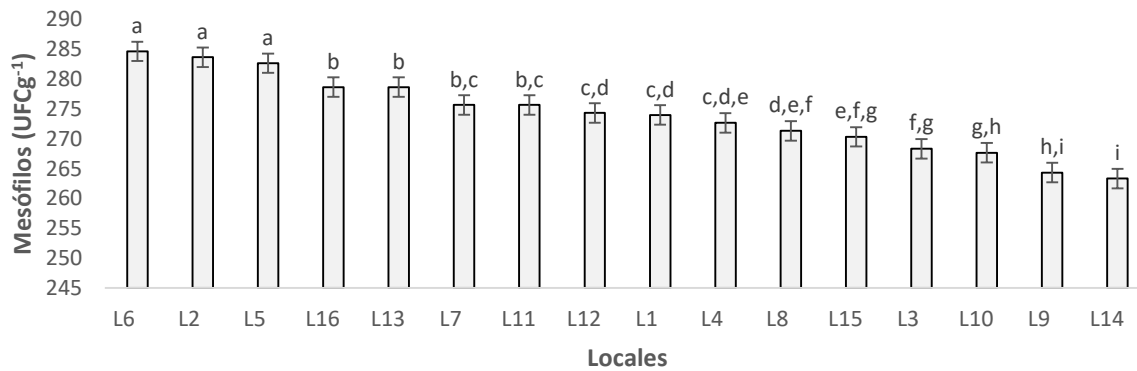


Figura 1. Contenido de aerobios mesófilos en las muestras de albacora del mercado de Chone. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Así mismo, el análisis estadístico demostró que existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre cada uno de los locales evaluados; siendo los establecimientos de expendio L6, L2 y L5 los que mayores valores de mesófilos presentaron.

Por otra parte, en lo que se refiere a los resultados de los recuentos de enterobacterias estos están dentro de un rango que va desde los 72,33 hasta los 87,67 UFC g⁻¹ (Figura 2). Cabe mencionar que existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre cada uno de los locales analizados; siendo los locales L6, L11, L5, L8 y L7; dichos locales, se encuentran en los cinco primeros establecimientos con mayor presencia de bacterias

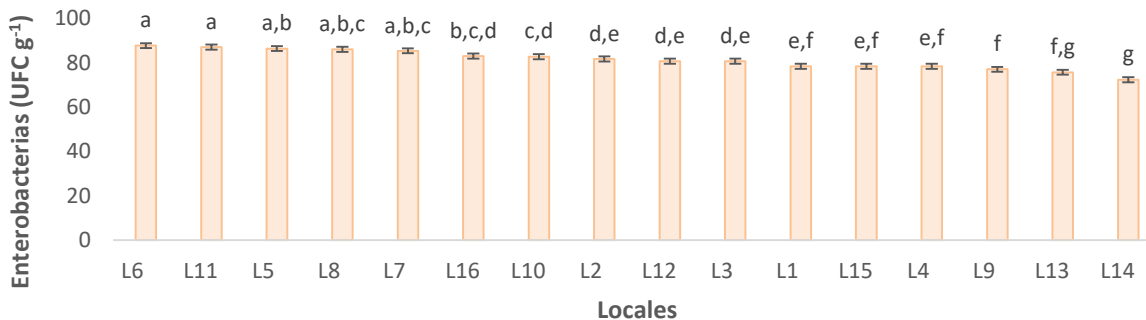


Figura 2. Contenido de enterobacterias en las muestras de albacora del mercado de Chone.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

En las muestras de albacora analizadas se encontró el grupo bacteriano representado por *Salmonella-Shigella* con un rango de presencia entre los 37,33 y 48,33 UFC 25 g⁻¹. Así mismo, se reportaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los establecimientos, encontrándose entre los cinco primeros lugares el establecimiento 5 por tercera vez consecutiva con la presencia de un grupo bacteriano (Figura 3).

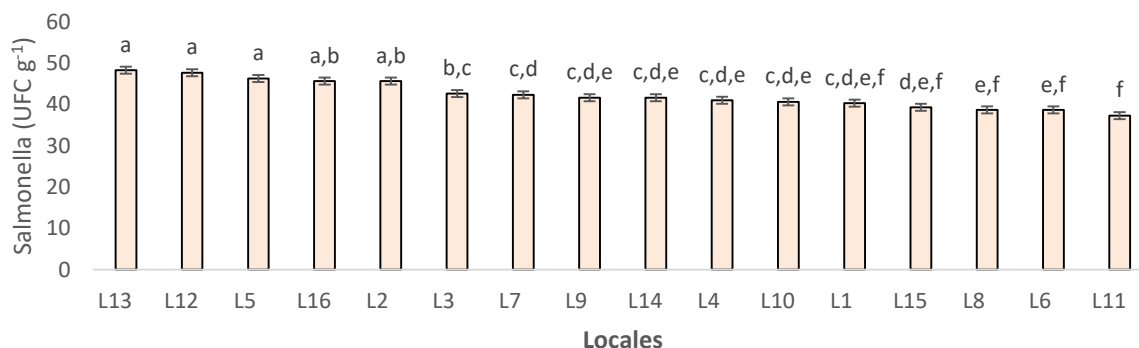


Figura 3. Contenido de *Salmonella* en las muestras de albacora del mercado de Chone. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Al realizar el recuento de *Staphylococcus aureus* en las muestras analizadas de albacora se determina una presencia que va desde los 263,33 hasta los 283,67 UFC g⁻¹. Como en todos los grupos bacterianos hasta el momento reportados, también se encuentran diferencias significativas entre los establecimientos muestreados (Figura 4).

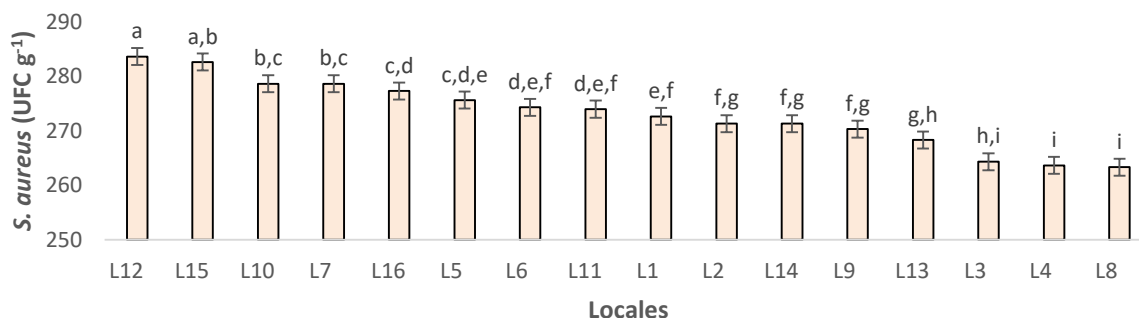


Figura 4. Contenido de *S. aureus.*, en las muestras de albacora del mercado de Chone. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En cuanto a la presencia de *Escherichia coli* se tiene que las albacoras expandidas en el mercado de la ciudad de Chone, presentan una formación de colonias bacterianas que van desde los 602,67 a 623,33 UFC g⁻¹, por lo que se consideró como un alimento con una baja calidad microbiológica.

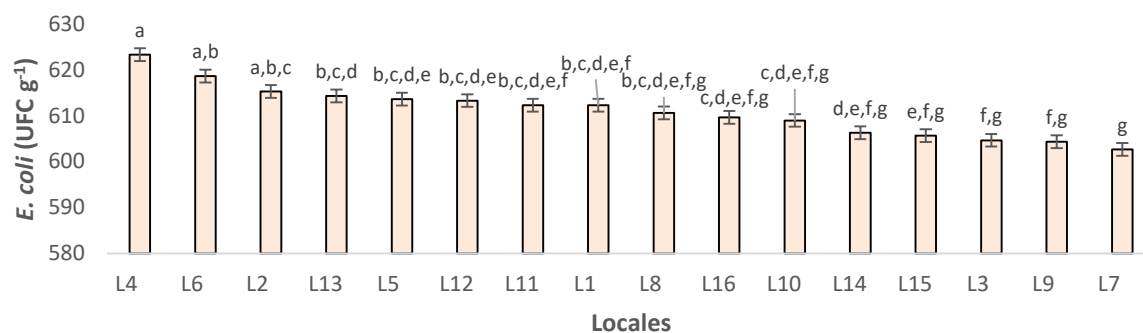


Figura 5. Contenido de *E. coli.*, en las muestras de albacora del mercado de Chone. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El contenido de histamina en las muestras de pescado presenta una media de $7,0625 \text{ mg}100\text{g}^{-1} \pm 0,8539$ los cuales se encuentran fuera de los rangos establecidos por la NTE INEN 183:2013 que estipula como rango un máximo de $5 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ lo que demuestra que los centros de expendio presentan falencias en el almacenamiento, manipulación y conservación de los pescados.

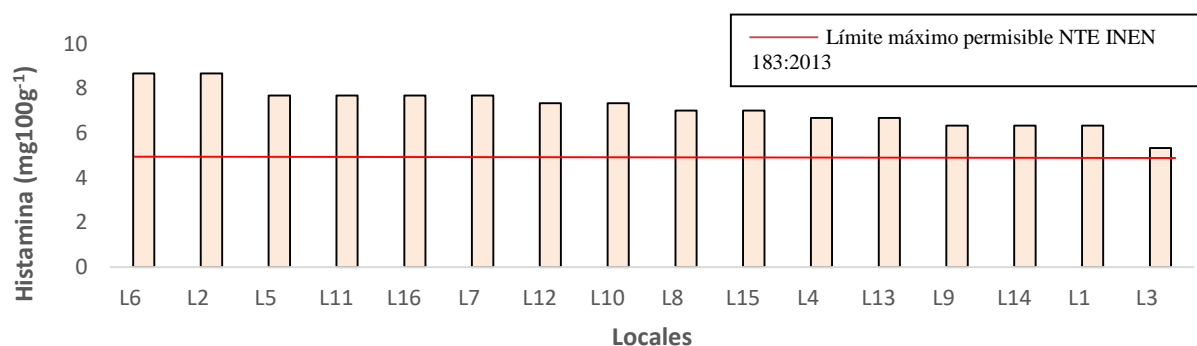


Figura 6. Contenido de histamina en las muestras de albacora del mercado de Chone.

Discusión

En cuanto a la evaluación microbiológica de los pescados que se expenden el mercado de la ciudad de Chone, no se encuentra documentación referente a este tópico, por lo que los resultados aquí provistos son comparados en base a la normativa técnica y a contextos de otros países de la región.

En lo que respecta al grupo microbiano representado por los mesófilos, los valores aquí reportados evidencian que en ningún caso sobrepasan a los límites establecidos en la NTE INEN 183:2013 debido a que en todos los establecimientos analizados los recuentos se hallan por debajo de 5×10^5 que es el límite mínimo permisible, lo que permite evidenciar la buena calidad del producto en cuanto a su frescura. Estos valores se encuentran por debajo de los hallados para dos especies de pescado en el Mercado de Sincelejo, en un estudio realizado por Suarez en (2016).

Las enterobacterias presentes en el estudio, son menores a los 100 UFC g⁻¹, como índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad establecidos por la NTE INEN 183-2013. Cabe indicar que entre las enterobacterias encontradas en la muestra no se identifica alguna bacteria en particular. De la misma manera, es recomendable de acuerdo con Kim, An, & Price, (1999); documentar la presencia de las enterobacterias por cuanto son causantes de la formación de aminas biógenas, sobre todo en pescados que se mantienen a temperaturas comprendidas entre los 20 y 37°C.

Los valores reportados para *Salmonella-Shigella*, son mayores a los establecido en la normativa técnica vigente NTE INEN 183-2013 pues esta indica “no detectado” para *Salmonella* 25g⁻¹ en pescado fresco. Cabe indicar que el medio de cultivo no se especifica los rangos permitidos de unidades formadoras de colonia (UFC g⁻¹) de *Salmonella* y de *Shigella*, para la identificación de los diversos tipos de estas bacterias en el pescado se debería hacer un estudio más específico. Investigaciones realizadas por Rondón *et al.*, (2020) al evaluar el contenido de *salmonella* en diferentes especies de pescado documentan un total de 25 UFC g⁻¹ muy por debajo de los obtenido en esta investigación.

En cuanto a la bacteria *Staphylococcus aureus*, su presencia está por debajo del índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad (1000 UFC g⁻¹). Por otra parte, en contraposición a lo que se detalla en este estudio, Gabancho en (2014) no encuentra presencia de este patógeno en peces expendidos en el mercado de Tingo María.

La presencia de *E. coli*; se ubica por encima de lo permitido en la normativa técnica vigente NTE INEN 183-2013; así mismo los resultados de esta bacteria está relacionado a lo presentado en un estudio sobre la determinación de esta misma bacteria en peces pelágicos comercializados en un mercado de la isla Margarita (Iriarte y Torres, 2013); quienes determinaron que la presencia de esta bacteria en los filetes de pescado puede causar serios riesgos para la salud pública de quienes lo consumen.

En lo que respecta al contenido histamínico, Arciniega en (2017), mencionó que estos factores provocan la descarboxilación del aminoácido y en consecuencia provoca que la histamina se eleve superando los límites permitidos. Este autor al evaluar la histamina en diferentes especies de pescado (bagre, tilapia, albacora, tiburón, chinito, camotillo) comercializados en mercados de la ciudad de Cuenca evidencia concentraciones de 8,42 ± 10,46 hasta 39,20 ± 38,63 ppm, no obstante, en el caso de la albacora la histamina presenta una media de 8257,81 ± 24884,11 ppm. Por su parte, Barba *et al.*, (2012), hallaron histamina al evaluar el contenido de la misma en filetes de pescado dorado, lisa y sierra aplicando el método de fluorometría presenta valores de 6,9±2,5 a 9,9±4,0 ppm sin presentar diferencias significativas entre especies de pescado; lo que indica según los autores mencionados que los elevados valores de la desviación estándar se deben específicamente a la calidad sanitaria en las que se expende el pescado (Obando y Burgos, 2018).

Conclusiones

El análisis de los resultados estadísticos fue significativamente diferente entre grupos de los locales evaluados. Se determinó que las muestras de albacora presentaron Aerobios mesófilos, Enterobacterias, *Salmonella-Shigella* (S-S) y *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, dentro de los niveles máximos permisibles de acuerdo con la NTE INEN 183-2013. Así mismo, los valores de *Salmonella-Shigella* presentan una media de 43 UFC, en tanto que los resultados de *Escherichia coli* supera el límite permitido por la normativa técnica anteriormente mencionada; de la misma manera el contenido de histamina en las muestras de pescado supera los límites establecidos con una media de 7,0625 mg 100g⁻¹.

Referencias bibliográficas

- AOAC 990:12. (1990). Official Methods of analysis, Association of Official Analytical Chemists. *Aerobic Plate Count in Foods. Dry Rehydratable Film. (Petrifilm Aerobic Count Plate) Method. First Action*. Washington, D.C. 15th ed. https://www.edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-990.12.pdf
- AOAC 991:14. (1990). Official Methods of analysis, Association of Official Analytical Chemists. *Coliform and Escherichia coli Counts in Foods. Dry Rehydratable Film. (Petrifilm E. coli Coliform Count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Methods. First Action*. Washington, D.C. 15th ed. <https://multimedia.3m.com/mws/media/1759925O/aoac-oma-991-14-coliform-and-e-coli-counts-in-foods.pdf>
- Arciniega, G. (2017). Determinación de histamina por el método de ELISA en pescado fresco comercializado en el mercado municipal “El Arenal” de la ciudad de Cuenca. *Conference Proceedings*, 1(1), 1160-1170. <http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/199>
- Barba, G., Ramírez, J. C., Sánchez, I., Ruelas, J., & Moreno, J. (2012). Contenido de histamina y calidad microbiológica de pescado comercializado en Mazatlán, Sinaloa. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 14(1), 3-12. <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/109/102>
- Barragán, M., & Ayaviri, D. (2018). Ética del Consumo en la Gestión de la Seguridad Alimentaria en el Cantón Santo Domingo de los Colorados, Ecuador. *Información tecnológica*, 29 (5), 143-156. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500143>
- Corrales, L., Alvarado, M., Castillo, L., & Camacho, Y. (2011). Estudio bacteriológico de la calidad del pescado fresco, Bagre (*Pseudoplatystoma sp.*) y Mojarra Roja (*Oreochromis sp.*) comercializado en el municipio de El Colegio, Cundinamarca (Colombia). *Nova*, 9(16), 150-157. <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/181/361>
- Datta, S., Akter, A., Shah, I., Fatema, K., Islam, T., Bandyopadhyay, A., & Biswas, D. (2012). Microbiological quality assessment of raw meat and meat

- products, and antibiotic susceptibility of isolated *Staphylococcus aureus*. *Agriculture, Food and Analytical Bacteriology*, 2 (3), 187-194. <https://www.researchgate.net/publication/233920154>
- De la Fuente, N., & Barbosa, J. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Acta Universitaria*, 20 (1), 43-52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613084005>
- Domínguez, N., Guevara, R., Peña, Y., Suárez, D., & Zarzaba, A. (2015). Intervención educativa sobre alimentación y nutrición en manipuladores de alimentos. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 40 (2), 1-6. <http://revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/100/166>
- Fuertes, G., Paredes, F., & Saavedra, D. (2014). Buenas prácticas de manufactura y preservación a bordo: pescado inocuo. *Big Bang Faustiniiano*, 3 (4), 41-45. <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/BIGBANG/article/view/234/233>
- Fuertes, H. (2014). Inocuidad en los productos de la pesca artesanal. *Big Bang Faustiniiano*, 3(1), 32-40. <https://www.scribd.com/document/255760677/INOCUIDAD-EN-LOS-PRODUCTOS-DE-LA-PESCA-ARTESANALd-en-Los-Productos-de-La-Pesca-Artesanal>
- Gabancho, F. (2014). *Evaluación de la calidad higiénica de 4 especies de pescado de mayor consumo, expendidos en el Mercado de Tingo María*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de La Selva], Tingo María, Perú. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/830/TZT-616.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Grupo InfoStat. (2011). *Programa de cómputo, InfoStat*.
- Heredia, N., Dávila, J., Solís, L., & García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *Nacameh*, 8(1), 20-42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6032880>
- Huertas, A. (2019). Contextualización del concepto de inocuidad en el concepto de seguridad alimentaria y nutricional. *Revista Alimentos Hoy*, 27(48), 27-50. <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/544/0>
- Iriarte, M., & Torres, M. (2013). Incidencia de histamina y de bacterias indicadoras de calidad higiénica, en filetes, ruedas y trozos de pescado de especies pelágicas comercializadas en un mercado de pescado de la isla de Margarita (Venezuela). *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 44 (1), 15-24. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772013000100003&lng=es&tlng=es.
- Kim, H., Field, G., Chang, S., Wei, I., An, H. (2001). Identification of bacteria crucial to histamine accumulation in pacific mackerel during storage. *J. Food Prot.* 64, 1556-1564. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-64.10.1556>

- McMahon, A., Aleo, A., Schultz, A., Horter, L. y Lindberg, K. (2003). 3M Petrifilm Staph Express Count plate method for the enumeration of *Staphylococcus aureus* in selected types of meat, seafood, and poultry: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 86 (5), 947-53. <https://doi.org/10.1093/jaoac/86.5.947>
- Mercado, P., & Moreno, Y. (2015). Antibacterial sensibility of *Listeria* cultures isolated places of fish expenditure of markets from Trujillo city (Peru). *Revista REBIOL*, 35 (1), 70-76. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/878>
- NTE INEN 1529-15. (2013). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normativa Técnica Ecuatoriana. *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Métodos de detección*. Quito, Ecuador. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-15-1R.pdf>
- NTE INEN 183. (2013). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normativa Técnica Ecuatoriana. *Pescado fresco refrigerado o congelado. Requisitos. Enmienda (2014-03-18). Primera Revisión*. Quito, Ecuador. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/183-1-enm.pdf>
- NTE INEN 2687. (2013). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Normativa Técnica Ecuatoriana. *Mercados Saludables. Requisitos. Primera Edición*. Quito, Ecuador. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/Norma-ENEN-mercados-2687-2013-FINAL.pdf>
- Obando, F., & Burgos, C. (2018). *Guía para promover la participación social y el poder comunitario en pro del bienestar y la salud: Un abordaje de problemas de salud*. Quito, Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Secretaría de Salud. https://www.quito.gob.ec/documents/Salud/Guia_para_promover_la_participacion_social_en_salud.pdf
- Olivares, S., Zacarías, I., & González, C. (2014). Motivaciones y barreras de los niños chilenos: ¿amenazas u oportunidades para la implementación de las guías alimentarias 2013? *Nutrición Hospitalaria*, 30(2), 260-266. <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v30n2/05originalobesidad02.pdf>
- Osejos, M., Merino, M., & Merino, M. (2017). Incidencia de la pesca artesanal en la contaminación de la Playa del Cantón Puerto López, de la Provincia de Manabí-Ecuador. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 20(40), 18-27. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/14385/12720>
- Pellon, M., Sánchez, M., San Miguel, A., Rodríguez, E., Pastor, M., & Pachón, J. (2019). El fraude del atún rojo. *Gaceta Médica de Bilbao*, 116(1), 16-21. <http://gacetamedicabilbao.eus/index.php/gacetamedicabilbao/article/view/688/695>
- Rondón, J., Ramos, D., Vilca, M., Salazar, E., Mendoza, Y., & González, R. (2020). Caracterización sanitaria e identificación de los puntos de contaminación microbiológica en la cadena de comercialización pesquera en el puerto de

- Pucallpa, Ucayali, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17539>
- Rosero, G., Guevara, M., AVECILLA, D., & Tambini, G. (2018). *Mercados saludables en el Ecuador. Manual para el reconocimiento y la certificación de os mercados saludables*. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud Pública, Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Organización Panamericana de la Salud.
- Sotodosos, M., Íñigo, S., Mourelo, M., & Fernández, M. (2019). Predicción de la formación de histamina en pescados refrigerados ricos en histidina. *REMASP*, 1(5), 1-7. <https://doi.org/10.36300/remasp.2019.009>
- Suarez, L. (2016). *Calidad fisicoquímica y microbiológica de dos especies de pescados dulceacuícolas comercializados en el municipio de Sincelejo – Colombia*. [Tesis de grado, Universidad de Sucre], Sincelejo-Sucre-Colombia. <https://repositorio.unisucre.edu.co/jspui/bitstream/001/562/1/T597.0929%20S939.pdf>
- Vásquez, J., Tasayco, W., Chuquiyaury, M., y Apac, S. (2018). Microbiological evaluation of fish and seafood available in Huánuco's markets. *Revista de Investigación Valdizana*, 12 (2), 75-82. <https://doi.org/10.33554/riv.12.2.142>
- Villena, C. (2011). Metodología para mejorar condiciones higiénico-sanitarias en el expendio de pescado fresco aplicando un protocolo en mercados de Yurimaguas. [Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana], Yurimaguas, Perú. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3501>