

Identificación de *Staphylococcus aureus* en pescado fresco "Albacora" (*Thunnus alalunga*) en mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador

Identification of Staphylococcus aureus in Fresh Fish "Albacore" (Thunnus Alalunga) in Cuenca City - Ecuador Markets

¹ Erick Fernando Bermeo Criollo  <https://orcid.org/0009-0009-2693-8826>

Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

² Leonardo Rafael Figueroa Llivipuma  <https://orcid.org/0009-0007-8866-976X>

Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

³ Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>

Químico Farmaceuta, Maestría en Master en Ciencias en el área de Bacteriología y Micología por la Universidad de la Habana



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 02/07/2023

Revisado: 16/08/2023

Aceptado: 12/09/2023

Publicado: 13/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.2721>

Cítese:

Bermeo Criollo, E. F., Figueroa Llivipuma, L. R., & Ortiz Tejedor, J. G. (2023). Identificación de *Staphylococcus aureus* en pescado fresco "Albacora" (*Thunnus alalunga*) en mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. *Anatomía Digital*, 6(4), 56-76. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.2721>



ANATOMÍA DIGITAL, es una revista electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Staphylococcus aureus,
Albacora,
Enfermedades transmitidas por alimentos, ETA's,
Pruebas bioquímicas.

Resumen

Introducción: La albacora (*Thunnus alalunga*), se caracteriza por ser un tipo de pez el cual es una fuente de alimento especialmente por su composición nutricional. Sin embargo, al ser un producto marino es obtenido por captura manual y debido a su comercialización y almacenamiento a temperatura ambiente existe la gran posibilidad de contaminación por microorganismos perjudiciales para la salud como es el caso concreto de *Staphylococcus aureus*. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en Albacora procedente de diferentes mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. **Metodología:** Estudio observacional descriptivo, de corte transversal. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia para la obtención de 20 muestras de albacora. **Resultados:** Las 20 muestras recolectadas, se determinó una frecuencia de *Staphylococcus aureus* del 79%. **Conclusión:** Se evidenció la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en las muestras obtenidas de albacora expandidas en puestos ambulantes, esto puede deberse a la falta de higiene y un mal procedimiento de manipulación. **Área de estudio general:** Microbiología de Alimentos.

Keywords:

Staphylococcus aureus,
Albacore,
Foodborne diseases, FBD's,
Biochemical tests.

Abstract

Introduction: Albacore (*Thunnus alalunga*) is a species of fish that is used as food mainly because of its nutritional composition. However, being a marine product, it is caught by hand, and due to its commercialization and storage at room temperature, it can be contaminated with harmful microorganisms, especially *Staphylococcus aureus*. **Objective:** To determine the presence of *Staphylococcus aureus* in Albacore from different markets in Cuenca - Ecuador. **Methodology:** A descriptive observational study, cross-sectional. A non-probabilistic convenience sampling was conducted to obtain 20 samples of Albacore. **Results:** The presence of *Staphylococcus aureus* of 79% was determined in the 20 samples collected. **Conclusion:** *Staphylococcus aureus* was evidenced in the specimens from Albacore sold in street stalls; this may be due to the lack of hygiene and an inadequate handling procedure.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), son consideradas peligrosas por presentar una alta carga de bacterias o microorganismos patógenos presentes en los alimentos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), dispuso como la principal causa de muerte la intoxicación producida por alimentos contaminados en países no desarrollados (1).

Las ETA, llegan a ser ocasionadas por el consumo de alimentos contaminados como pueden ser aquellos alimentos provenientes del mar especialmente en los peces, los cuales son producidas a consecuencia de agentes biológicos, químicos y físicos, dentro de estos se encuentran las bacterias a las cuales se clasifican en 2 grandes grupos: el primero son microorganismos presentes en el ambiente pertenecientes al grupo de los *Vibrios* como son: (*V. Parahaemolyticus*, *V. vulnificus* o *V. cholerae*) y el segundo grupo: *Salmonella*, *Shigella*, y *Staphylococcus spp*, entre otros (2).

En el Ecuador durante la pesca de albacora y peces en general, los trabajadores están en constante manipulación con los peces vivos o muy frescos, dicha manipulación genera un constante crecimiento de bacterias que pueden causar la rápida formación de histamina en el pescado o la descomposición del mismo. A esto, se suman las malas condiciones de refrigeración y almacenamiento. Es por eso, que se debe restringir el tiempo de manipulación durante la captura de los peces con el fin de evitar el crecimiento bacteriano y verificar que el producto no presente descomposición, decoloración y desgajado de los filetes y rechazar los productos de baja calidad para que no afecte en lo absoluto al consumidor (3).

El presente estudio se enfoca en la determinación de la carga bacteriana que presenta la Albacora (*Thunnus alalunga*), la idea fundamental se centró en la inocuidad del alimento, al ser un producto de mar que contiene un gran contenido de minerales y proteínas, y a su vez puede presentar contaminación durante su comercialización (4).

Sin embargo, la Albacora (*Thunnus alalunga*) al ser un producto que mayoritariamente es consumido por cocción no presenta carga bacteriana, no obstante, durante su

comercialización puede presentar una problemática muy alta de contaminación la cual se centra en su manipulación, almacenamiento, temperatura inadecuada, contaminación por varios vectores como la presencia de moscas y la inocuidad del lugar de expendio. Los factores descritos, producen una elevada contaminación dando como resultado un producto que no se encuentra apto para el consumo (4).

En este contexto, es importante que se aplique una buena técnica de enfriado para disminuir la temperatura del producto y mantener la temperatura cercana a los 0-4°C, la cual los microorganismos muestran una menor actividad biológica. Cuando el pescado se conserva con esta técnica, debe eviscerarse previamente para evitar la contaminación con el contenido gástrico, que contiene los intestinos, que poseen una microbiota extensa, lo que provoca una putrefacción más rápida del producto (4).

Las condiciones inadecuadas en las que puede estar sometido la Albacora debido una mala refrigeración da como resultado el origen de bacterias patógenas como: *E. coli*, *Aerobios mesófilos*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, entre otros.

Staphylococcus aureus, es una bacteria que se destaca debido a que se puede contaminar por diferentes vías como: la manipulación, el procesamiento o almacenamiento inadecuado. El consumo de algunas especies marinas contaminadas con *S. aureus* como es la Albacora, se presenta como un agente patógeno presente en seres humanos y animales. Es caracterizado por producir infecciones ya sea en la piel o en tejidos blancos como son: músculos, tendones, entre otros, pero sobre todo ha sido muy relevante en las enfermedades transmitidas por alimentos (5).

Dentro de las enzimas y microorganismos que producen estos fenómenos, está la presencia de *S. aureus*, que se caracteriza por ser una bacteria de gran importancia esto debido a su presencia en varias patologías (6).

Como el principal factor de virulencia de *S. aureus* que involucra las intoxicaciones alimentarias estafilocócicas (IAE), es la producción de enterotoxinas las cuales son termorresistentes, se caracterizan por ser compuestos polipeptídicos antígenos no son

ramificados pero sus estructuras bioquímicas son similares entre ellas, *S. aureus* tiende a producir cinco toxinas las cuales son: SEA, SEB, SEC, SED y SEE, producen emesis en el organismo humano. Las IAE se presentan tras el consumo de alimentos contaminados por dicho patógeno los cuales tienden a estar combinados con una gran variedad de toxinas, el principal síntoma es el shock, pero básicamente depende del alimento y las toxinas presentes (7).

S. aureus, produce toxinas estafilocócicas que poseen una alta resistencia a condiciones desfavorables y una vez que estas llegan a formarse con los alimentos son difíciles de presentar las IAE son: dolor abdominal, emesis, diarrea y en casos graves cefalea. La toxina que es producida, es la responsable de las toxiinfecciones alimentarias estafilocócicas y están asociadas especialmente al consumo de alimentos contaminados (8).

La frecuencia de los brotes y la gravedad de los síntomas caracterizan a la intoxicación estafilocócica como un riesgo importante en los más variados tipos de alimentos, sobre todo en la especie Albacora y demás alimentos provenientes del mar, esto merece una cuidadosa atención, aunque las enfermedades producidas por esta bacteria tienen baja mortalidad y corta duración (9). Si se produce una intoxicación en el ser humano un tratamiento en general consiste en controlar las complicaciones y dar apoyo hasta que finalice el cuadro clínico (10).

La presencia de *S. aureus* en alimentos representa un problema latente, es así, que es un microorganismo indicador de contaminación, y se llega a tener relación con la mala manipulación por parte de las personas que están en contacto directo con el proceso de la cadena productiva. Es decir, la falta de aplicación de buenas prácticas de manufactura especialmente en alimentos de consumo fresco o refrigerado como es el caso de los cárnicos, de los lácteos y sus derivados. Además, es importante analizar los lugares en donde se expenden o son distribuidos los productos, cuyos espacios deben cumplir con protocolos y normativas que garanticen la seguridad durante el expendio del producto hacia el consumidor (11).

A nivel internacional en 2019, se realizó una investigación en los peces Dulceacuícolas en el municipio de Sincelejo-Colombia, se realizó un estudio de la calidad microbiológica y fisicoquímica en los peces mencionados especialmente en las especies de mayor consumo los cuales *P. magdalenae* (Bocachico) y *P. magdaleniatum* (Bagre), dentro de los puntos de evaluación que se iban a realizar estaban concentraciones de metales y microorganismos entre estos destaca *Staphylococcus aureus*, tras obtener los resultados de las diferentes muestras de pescado, se halló la presencia de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *Staphylococcus aureus* en el *P. magdaleniatum* (Bagre), al tener como referencia los parámetros permitidos presentados por la normativa colombiana (12).

A nivel internacional, se encontró un estudio realizado en 2018, en la ciudad Huánuco, Perú se realizó una investigación microbiológica de mariscos frescos expendidos en mercados de dicha ciudad principalmente en la Albacora, al realizar el estudio y análisis de muestras obtenidas de los distintos puestos de comercialización se obtuvo como resultado un alto contenido de contaminación de *Staphylococcus aureus* en estos productos marinos especialmente en los mercados de la ciudad dando como resultado alta presencia del microorganismo los cuales sobrepasan el límite permitido según la Normativa de dicha ciudad (13).

A nivel nacional en 2021, se realizó un estudio de identificación de *Staphylococcus aureus* en albacora en el mercado central de la ciudad de Chone que obtuvo como resultado la identificación de *S. aureus* en el producto el cual se halla en un valor alto que sobrepasa el límite permitido por la normativa INEN 183:2013 (14).

En 2020, se realizó un estudio e investigación a nivel nacional en la provincia del Guayas, en el cantón Milagro, se realizó un estudio de la calidad microbiológica de los peces especialmente centrada en las tilapias las cuales fueron expendidas en diferentes mercados de la ciudad, y se reportaron valores de *Staphylococcus aureus* inferiores a 10 UFC/g y al tomar como referencia la normativa técnica ecuatoriana el microorganismo se halla dentro del límite permitido por lo cual tuvieron buenos resultados (15).

Es conveniente implementar una capacitación a los dueños de los espacios en donde se comercializa el producto acerca del correcto manejo y la comercialización de estos

alimentos frescos. Sin embargo, en los mercados locales del Ecuador se ha analizado que en muchas ocasiones los comerciantes no siguen un protocolo o lineamientos que garanticen la calidad, por lo que existe el riesgo de que el producto no esté apto para el consumo humano (16). Se debe controlar la inocuidad que se genera en dichos centros de comercio especialmente en las áreas de trabajo esto debido al mal cuidado de los espacios o por contaminación directa ya sea de un producto a otro o por medio de vectores dando, así como resultado contaminación en el producto (17).

En relación con todo lo mencionado, se ha visto la necesidad de desarrollar este trabajo investigativo cuyo propósito es identificar *Staphylococcus aureus* en Albacora (*Thunnus alalunga*), que se expende en mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. Además, se ofrecerá una transparencia en la interpretación de los resultados obtenidos teniendo como finalidad demostrar una correcta información de los métodos aplicados y sobre todo informar si es o no apto para el consumo humano.

Metodología

Esta investigación fue de corte transversal, de tipo observacional descriptivo. Se analizaron 20 muestras de albacora obtenidas de manera aleatoria que se expenden en diferentes mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador.

Toma de muestra: Las muestras se obtuvieron directamente de los puestos de comercialización o venta de los diferentes mercados, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria dado que, no se expendía la albacora en algunos puestos y se limitaba la expansión de la investigación. Los envases de toma de muestra, recolección y etiquetado de la misma fueron acordes a la normativa INEN 1896:2013 (18).

Se rotuló con número de muestra, hora, fecha, lugar de muestreo y número de puesto. El transporte de la muestra fue inmediato hacia el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca, se usó un recipiente aislado y oscuro que impidió la exposición directa a la luz solar y que permitió mantener una temperatura de entre (0 °C a 4 °C) (18).

Preparación de la muestra: El método de referencia que se empleó fue la NTE-INEN 2780 (19).

Para la dilución inicial se colocó con una pipeta esterilizada 90 mL de Caldo BHI como diluyente y 10 g de una muestra de Albacora, se agitó varias veces el envase con precaución para que se combine.

Dilución (1:100): se traspasó 1 mL de la dilución 1/10 a un tubo con 9 mL de diluyente estéril, y se homogeneizó.

Dilución (1:1000): se traspasó 1 mL de la dilución 1/100 a un tubo con 9 mL de diluyente estéril, y se homogeneizó.

Una vez realizadas las diferentes diluciones, se procedió a colocar 1000 μ L de las diluciones 1:100 μ L y 1:1000 μ L en las placas Compact Dry X-SA, previamente rotuladas con cada dilución, número de muestra y códigos que identifiquen del mercado procedente.

Identificación de *Staphylococcus aureus* mediante Compact Dry X-SA: La identificación de *Staphylococcus aureus* se llevó a cabo mediante la utilización de placas Compact Dry X-SA y se incubó a 37 °C durante 24 - 48 horas, la interpretación de los resultados se realizó según los lineamientos del fabricante.

Resultados

Cabe mencionar que para respetar la privacidad e integridad de los establecimientos de comercialización de Albacora se planteó no mencionar el nombre detallado de los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca.

Los resultados obtenidos revelaron que, de las 20 muestras de Albacora (*Thunnus alalunga*) cultivadas en las placas Compact Dry X-SA, 63 (78,75%) resultaron positivas para *S. aureus* y 17 (21,25%) fueron negativas.

Para comprender los resultados de las muestras obtenidas de todos los mercados, se usó el siguiente diagrama de pastel, el cual expresa los resultados positivos y negativos obtenidos de las muestras trabajadas. Ver Figura 1.

Figura 1

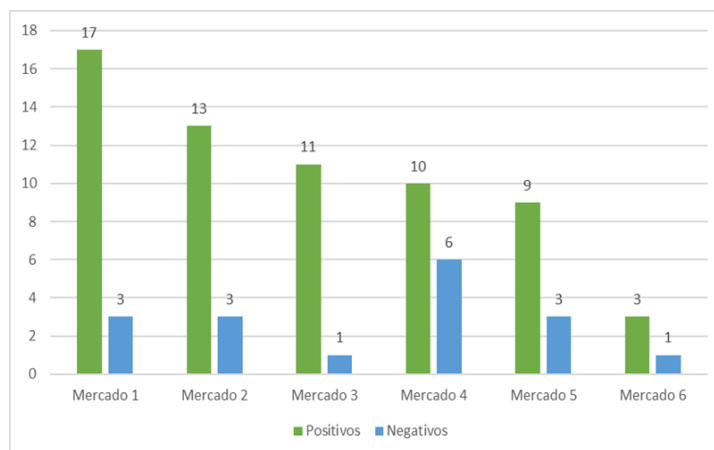
Porcentaje de *Staphylococcus aureus* aislado de muestras de Albacora (*Thunnus Alalunga*) obtenidas de los principales mercados de la ciudad de Cuenca – Ecuador



Para la interpretación de resultados de los 6 mercados populares de la Ciudad de Cuenca, se procedió a realizar de forma anónima y se ordenaron los resultados de mayor a menor. En la siguiente Figura, se describen los resultados positivos y negativos obtenidos por cada uno de los 6 mercados de la ciudad de Cuenca, cabe recordar que, al no mencionar el nombre de estos, los mercados fueron numerados del 1-6 y se ubicaron según el mayor número de resultados positivos obtenidos.

Figura 2

Resultados de muestras positivas y negativas de Albacora (*Thunnus Alalunga*) para *Staphylococcus aureus* según los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca-Ecuador



Para la presentación de los resultados, las barras de color verde representan las muestras positivas para *S. aureus* y las barras de color azul representan el resultado negativo o ausencia de crecimiento. Cabe mencionar, que en los resultados positivos ciertas colonias presentaron valores incontables, es decir, el resultado fue el máximo valor de la tabla.

Características organolépticas

La evaluación microbiológica que se realiza en los diferentes productos pesqueros es el análisis de evaluación de apariencia o a su vez un análisis de las características organolépticas de los productos marinos, en este caso de la Albacora los 3 puntos de enfoque se centran en el olor, color y aspecto (20).

Para la interpretación de los resultados de las características organolépticas se realizó un análisis cualitativo acerca del olor, color y aspecto del producto, esta investigación se ejecutó antes de realizar las distintas diluciones para estudiar el crecimiento de *S. aureus* en la Albacora. Los resultados obtenidos de los 6 mercados de la Ciudad de Cuenca, estos fueron numerados del 1 al 6 en una escala de mayor a menor.

Los resultados obtenidos de los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca-Ecuador fueron descritos en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

Características organolépticas obtenidas de las muestras de Albacora (*Thunnus Alalunga*) provenientes de los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca-Ecuador

Características organolépticas			
Mercado 1	Olor	Color	Aspecto
Muestra 1	Normal	Rosado	Normal
Muestra 2	Ligeramente fétido	Rojo oscuro	Semiduro
Muestra 3	Fétido	Rojo oscuro	Blando
Muestra 4	Normal	Rojo oscuro	Blando
Muestra 5	Normal	Rosado	Semiduro
Mercado 2	Olor	Color	Aspecto
Muestra 1	Normal	Rosado	Blando
Muestra 2	Normal	Rosado	Blando
Muestra 3	Normal	Rosado	Blando
Muestra 4	Normal	Rosado	Blando
Mercado 3	Olor	Color	Aspecto

Muestra 1	Normal	Rosado	Blando
Muestra 2	Normal	Rosado	Blando
Muestra 3	Normal	Rojo oscuro	Blando
Mercado 4	Olor	Color	Aspecto
Muestra 1	Ligeramente fétido	Ligeramente rojizo	Blando
Muestra 2	Fétido	Rojo oscuro	Blando
Muestra 3	Normal	Rojo oscuro	Blando
Muestra 4	Normal	Rojo oscuro	Blando
Mercado 5	Olor	Color	Aspecto
Muestra 1	Normal	Rojo oscuro	Blando
Muestra 2	Normal	Rosado	Blando
Muestra 3	Normal	Rojo oscuro	Blando
Mercado 6	Olor	Color	Aspecto
Muestra 1	Normal	Rosado	Blando

En este análisis olor, color y aspecto debieron ser característicos del pescado sobre todo de la especie. Sin embargo, como resultado se obtuvieron las diversas categorías que se presentan a continuación:

Olor: Normal, Ligeramente Fétido, Fétido.

Color: Rosado, Ligeramente rojizo, Rojo oscuro.

Aspecto: Normal, Semiduro, Blando.

Los parámetros que se establecieron para evaluar si el pescado está en buenas condiciones o no es aceptable fueron descritos en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de los parámetros indicados en las características organolépticas según el olor, color y aspecto

	Normal	Ligeramente Fétido	Fétido
Olor	Dependiendo del tipo de especie tendrá un olor característico, pero por lo general el pescado en su estado fresco tiende a presentar un olor a mar.	Presenta un olor fuerte como indicio de descomposición.	Al contrario, si presenta un olor fuerte y desagradable puede indicar un estado de descomposición.
	Rosado	Ligeramente rojizo	Rojo oscuro

Color	Debe ser brillante en el pescado fresco y la coloración de su textura tiende a ser rojiza la cual es un signo de frescura del pescado.	Se torna una variación de la coloración del pescado, se reduce su tonalidad.	Presenta un indicio de descomposición dependiendo de la especie.
	Normal	Semiduro	Blando
Aspecto	Debe presentar una textura firme, elástica y su carne es dura en el pescado fresco y no es en absoluto flácida.	La consistencia del pescado se torna más flácida.	Si su apariencia no es propia de la especie la piel presenta una consistencia blanda, pupila gris, agallas amarillentas o grisáceas, puede indicar un estado de descomposición.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las características organolépticas de las muestras de pescado Albacora (*Thunnus Alalunga*) obtenidas de los puestos de comercialización de los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca-Ecuador, se menciona que las muestras en su mayoría presentan características no apropiadas para el expendio hacia el consumidor, esto haciendo referencia al aspecto de la Albacora, puesto que, su consistencia no era la adecuada. Cabe mencionar que el olor y la coloración de la Albacora presentaron un límite aceptable con referencia a esta especie.

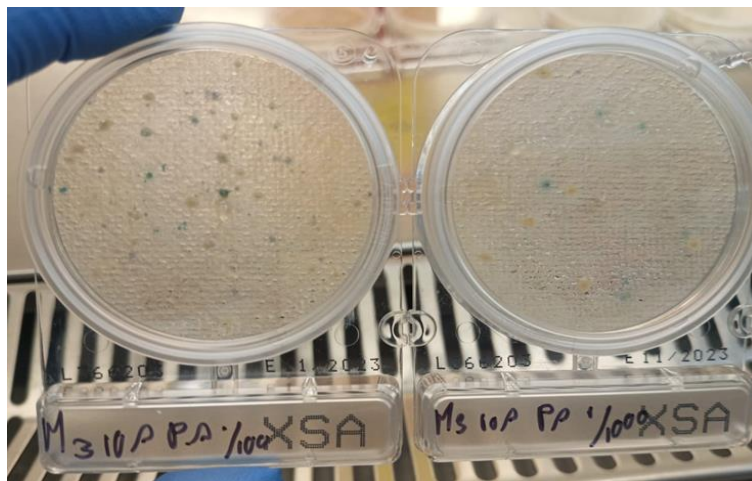
Cabe señalar que en los lugares de distribución y expendio de pescado es muy poco frecuente el uso de equipos de refrigeración para una adecuada conservación en frío, esto se debe a un problema sociocultural ocasionado por el consumidor. El producto marino que se vende a temperatura ambiente se considera en muchos casos más fresco, lo que favorece una rápida degradación del producto (21).

Recuento de colonias *S. aureus*

El crecimiento de colonias para *S. aureus* se reportó como resultado positivo cuando las placas de Compact Dry X-SA presentaban el crecimiento característico según los lineamientos del fabricante, estas las placas aceleran la detección de *S. aureus* en el cual su resultado es positivo cuando se produce una coloración azul claro o celeste. Ver Figura 3.

Figura 3

Crecimiento de *Staphylococcus aureus* en placas Compact Dry X-SA



Cálculos del recuento de colonias de *S. aureus* según NTE INEN 183:2013.

Para realizar el recuento de colonias se utilizó la fórmula que se encuentra en el MANUAL DE USUARIO FINAL DE COMPACTDRY™.

Fórmula general

$$\frac{ufc}{g} = \frac{A}{V} \times Df$$

Donde:

A= Recuento promedio de colonias dentro de la misma dilución y muestra.

V= Volumen colocado en placa (en términos de CompactDry™, 1,0 ml).

Df= Factor de dilución; recíproco de dilución (ejemplo: 10⁻³ es 1/10⁻³= 1000).

ufc= Unidades Formadoras de Colonias.

Se usó la fórmula para diluciones por duplicado, pues la investigación se determinó de esa manera para ampliar el estudio.

Se determinó el recuento sólo en la muestra 3 y su duplicado expresado como muestra 3.1 del Mercado 1, puesto que en esta muestra en la dilución 1:100 se obtuvo como resultado 75 y 72 colonias respectivamente, la cual se realizó por duplicado. Según la normativa para aplicar la fórmula para el recuento, el límite de colonias positivas debe estar dentro del rango de 30-300 UFC, es por esto que se tomó en cuenta estos valores para la identificación de *S. aureus* y por ello se aplicó la fórmula general como se muestra a continuación:

$$\frac{ufc}{g} = \frac{75 + 72}{\frac{2}{1,0 ml}} \times 100 = 7.350 ml$$

$$7.350 ml \rightarrow 7,35 \times 10^3$$

En efecto, se obtuvo un valor superior al límite máximo permisible por la NTE INEN 183:2013, con un valor $7,35 \times 10^3$ UFC correspondiente al Mercado 1, en la dilución 1/100. Sin embargo, en los demás mercados analizados no se obtuvo valores superiores al límite máximo permisible establecido en la normativa, por lo cual no se llegó a aplicar la fórmula.

Discusión

La Albacora (*Thunnus alalunga*), es muy cotizado en la ciudad de Cuenca puesto que se comercializa en los diversos mercados, por lo que existe un posible riesgo para la salud del consumidor final, ya que al estar en contacto con el ambiente y si las condiciones permiten el desarrollo de microorganismos patógenos existe el riesgo del desarrollo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Es importante aclarar que el Albacora debe entrar a un proceso de cocción para su consumo, sin embargo, existe la posibilidad de ocasionar enfermedades al ser humano si el pescado no estuvo en óptimas condiciones durante su preparación.

Staphylococcus aureus puede estar presente en especies crudas o poco cocidas, la bacteria puede crecer y multiplicarse en estos alimentos si se mantienen a temperaturas, entre 7°C y 46°C, durante períodos prolongados. Esto puede ocasionar que se contamine durante la manipulación, el procesamiento o el almacenamiento.

En una investigación realizada según Ramírez V., hace énfasis en que “los productos pesqueros necesitan de un manejo adecuado para garantizar la calidad del alimento además de contener una apariencia comercial agradable y una calidad nutricional favorable”. De igual manera menciona que la cadena de frío debe ser la adecuada con cantidades de hielo apropiadas y evitando que los productos sufran variaciones en su temperatura, para alargar la vida útil de pescado y en ese sentido hacer que sean más lentos los procesos de descomposición manteniendo una buena apariencia comercial e inocuidad para que el producto tenga un alto grado de calidad (20).

Al realizar una comparativa de nuestra investigación con un estudio realizado en 2019 en la ciudad de Chone por Cedeño A., Vargas P., Talledo M. y Cuenca G., analizaron 30 muestras de albacora obtenidas de manera aleatoria en los diversos centros de expendio en las cuales hubo crecimiento de *Staphylococcus aureus* la cual sobrepasaba el límite permitido, mientras que, en nuestra investigación tras el análisis de 20 muestras obtenidas de manera aleatoria hubo crecimiento de *S. aureus* las cuales igual sobrepasaron el límite permitido.

Al comparar nuestros resultados con los de un estudio realizado por Suarez P. en 2019, tenía como finalidad analizar la concentración de *Staphylococcus aureus* de los pescados más consumidos en Colombia, tras realizada la investigación los resultados obtenidos por ellos fueron distintos a los nuestros, dado que, el microorganismo se halla dentro del límite permitido según la normativa colombiana (12).

En una investigación realizada por Vásquez J., Tasayco W., Chuquiyauri M. y Apac S. en 2018 en la ciudad de Huánuco, tuvo como objetivo principal verificar la carga microbiológica de *S. aureus* en albacora de muestras obtenidas de los mercados más populares. Este estudio internacional respalda nuestros resultados debido a que las muestras presentaron una alta carga microbiana la cual sobrepasa el límite permitido (13).

Debido al número de muestras realizadas se limita a que los resultados obtenidos sean más exactos, puesto que en esta investigación solo se analizó *S. aureus*. Sin embargo, por la complejidad del estudio queda pendiente analizar los distintos tipos de microorganismos que están presentes en el pescado Albacora, así como también se

recomienda realizar el análisis de la histamina, ya que es un indicador de descomposición y puede causar intoxicación en aquellos individuos que lleguen a consumir el producto siempre y cuando esta sobrepase el límite permitido por la normativa INEN 183:2013.

Es importante destacar, que algunas variables no se tomaron en cuenta para el estudio como por ejemplo la zona exacta de venta, debido a que no todos los mercados disponían puestos fijos de comercio de albacora, en algunos mercados los puestos estaban cercanos a lavaderos, zonas de limpieza e incluso algunos puestos que se hallaban a la intemperie. Además, no se pudo conocer el tiempo de exposición del producto para la venta hacia el consumidor y de igual manera el tiempo de refrigeración o conservación dificultando el estudio de más variables.

Para investigaciones futuras se pueden desarrollar más estudios similares que refuercen los conceptos y criterios que se han analizado para expandir la investigación sobre los microorganismos presentes en Albacora.

Conclusiones

El análisis realizado de los resultados obtenidos fue significativamente diferente entre cada uno de los mercados y puestos evaluados, como conclusión se determinó que algunas muestras de Albacora (*Thunnus alalunga*) presentaron *Staphylococcus aureus* las cuales estaban dentro del límite permitido por la normativa INEN 183-1:2013. Se evidenció un alto índice de este microorganismo que puede deberse a la falta de inocuidad de los puestos de venta o incluso a factores como la manipulación y el almacenamiento del producto, estos agentes producen un riesgo potencial en la salud, ya que es asociado a enfermedades transmitidas por alimentos.

Con referencia de las características organolépticas de las muestras analizadas se obtuvieron resultados diferentes por cada mercado y por cada puesto de venta, cabe mencionar que en su mayoría se obtuvieron muestras que no fueron aptas para el expendio debido a algún tipo de deterioro o mala manipulación del producto. Es necesario mencionar, que se obtuvo muestras que fueron válidas con una aceptación mínima con respecto a la especie.

En definitiva, se obtuvieron diferentes cualidades en las muestras obtenidas de Albacora, que va desde un producto normal fresco hasta un producto con indicio de descomposición.

En concreto, los resultados recabados determinaron que en el Mercado 1 las muestras analizadas no son aptas para el consumo humano superando los valores máximos permisibles de acuerdo a la NTE INEN 183:2013, por otra parte, en los demás mercados existe la presencia de *S. aureus* en las muestras, pero sin tener una afectación para el ser humano haciéndolas aptas para su consumo de acuerdo a la normativa.

Conflicto de intereses

Los autores afirman no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Carrasco Z, Renato I & Lozano C. Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2023 Mar 27]. <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2017/ei173e.pdf>
2. Carlos P, Lima A, Santos D. [Internet]. [cited 2023 May 23]. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/articulossel/51/N%C2%BA%2051%20Enfermedades%20transmitidas.pdf>
3. Aseguramiento de la calidad del pescado fresco [internet]. fao.org. [citado el 30 de marzo de 2023]. <https://www.fao.org/3/v7180s/v7180s0a.htm>
4. Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura [internet]. [cited 2023 may 23]. <https://www.fao.org/3/i3835s/i3835s.pdf>
5. Garzón JP, Martínez SR, L MM. Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. NOVA [Internet]. [cited 2023 Jun 03]. 2019 Oct 23;17(32):25–38. <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/1030/1419>
6. Staphylococcus aureus: generalities, cell colonization. Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular [Internet].

- [cited 2023 March 27]. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-25.pdf>
7. Riveros JCA. Instituto Nacional de Salud. [Online].; 2020 [cited 2023 Jun 04]. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>.
 8. Staphylococcus aureus [Internet]. ELIKA Seguridad Alimentaria. 2019. [citado el 30 de marzo de 2023]. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/staphylococcus-aureus/>
 9. Cunha M de LR de S, Oliveira TCRM, Hirooka EY. Generalidades sobre enterotoxinas estafilocócicas em alimento. Rev ciênc farm [Internet]. 1996 [cited 2023 Jun 7];9–22. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-198459>
 10. Toxinas marinas [Internet]. Kaiserpermanente.org. [cited 2023 Jun 7]. <https://espanol.kaiserpermanente.org/es/health-wellness/health-encyclopedia/he.toxinas-marinas.ug2961>
 11. Torres Segarra SM, Pacheco Cárdenas KE. Staphylococcus aureus resistentes a meticilina en alimentos. revista vive [Internet]. [13 de diciembre de 2021]. [citado 8 de junio de 2023];4(12):457-69. <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/124>
 12. Pestana Les. Calidad fisicoquímica y microbiológica de dos especies de pescados dulceacuícolas comercializados en el municipio de Sincelejo – Colombia [Internet]. [cited 2023 May 18]. <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/562/T597.0929%20S939.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 13. Vásquez Ampuero J. M., Tasayco Alcántara W. R., Chuquiyauri Talenas M. Á. & Apac Sotil S. Evaluación microbiológica de pescados y mariscos expendidos en mercados de la ciudad de Huánuco. Revista de Investigación Valdizana. 2018 Abril-Junio; XII(2). <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/142>

14. Cedeño Mendoza A. L., Vargas Zambrano P. A., Talledo Solórzano V. & Cuenca Nevárez G. La evaluación microbiológica de pescado fresco Albacora (*Thunnus alalunga*) en el mercado central del cantón Chone. La Técnica [Internet]. 2021 [cited 2023 May 18];(Extra 0 (Edición Especial)):69–81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8232819>
15. Facultad de Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial C. Universidad Agraria del Ecuador [Internet]. [Cited 2023 May 18]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OVIEDO%20ERAZO%20HILARIO%20DAMIAN.pdf>
16. Villegas Chicaiza, H. G. Influencia de la temperatura de almacenamiento y manipulación durante la venta de pescado fresco en el mercado de pelileo y su incidencia en el tiempo de vida útil. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos [Internet]. [Cited 2023 Jun 08]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3398/3/PAL151.pdf>
17. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Químicas [Internet]. [Cited 2023 Jun 9]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28499/1/trabajo%20de%20titulaci%c3%b3n.pdf>
18. Revisión P. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1896:2013 pescados frescos refrigerados o congelados de producción acuícola. Primera Edición [Internet]. [Cited 2023 May 18]. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1896-1R.pdf>
19. Norma para pescado salado y pescado seco salado de la familia gadidae (CODEX STAN 167-1989, MOD) [Internet]. [Cited 2023 May 18]. 2013. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2780.pdf
20. Briones Pacheco Walter. Determinación mediante características organolépticas la frescura de pescados destinados al consumo humano en el mercado Caraguay de Guayaquil. Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia [Internet]. [Cited 2023 Jun 7].

www.anatomiadigital.org

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MAZZINI%20RODAS%20ADRIAN%20PAUL.pdf>

21. Delgado R, Gutiérrez CJ, Hurtado Á. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) de origen marino en nueva esparta: ii. Características clínicas y etiológicas. Rev Inst Nac Hig [Internet]. 2003 [citado el 14 de junio de 2023];34(2):11–6. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772003000200003

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

