

***Staphylococcus aureus* aislados de quesos comercializados en la ciudad de Bagua, Amazonas**

***Staphylococcus aureus* isolated from cheeses sold in the city of Bagua, Amazonas**

***Staphylococcus aureus* isolado de queijos comercializados na cidade de Bagua, Amazonas**

Karen Bustamante¹ , Lizbeth Lingan¹ , Julio Montenegro² 

DOI: <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v5i1.210>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue aislar *Staphylococcus aureus* de quesos comercializados en el mercado central de la ciudad de Bagua, este estudio de tipo descriptivo y no experimental fue realizado en el "Laboratorio de ciencias Naturales" de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua; se recolectaron 40 muestras de quesos, necesiándose 100 g. que fueron sembrados en Agar Manitol Salado y se confirmó con la prueba de coagulasa. Se evaluaron diferentes tipos de como: queso molido, fundido, parmesano, suizo y de cortes. Se terminó que de 40 muestras el 30% presentaban *Staphylococcus aureus* confirmado con la prueba de coagulasa y el 35% *Staphylococcus epidermidis*, el 20% de muestras en queso molido presentaron *Staphylococcus aureus* y el 5% en quesos fundido y suizo. Así mismo se encontró el 25% de *Staphylococcus epidermidis* en queso molido y el 5% en quesos parmesano y de corte. Se puede concluir que los quesos comercializados en la ciudad de Bagua presentan una mala manipulación y condiciones higiénicas deficientes en la elaboración y en los vendedores, siendo un riesgo para la salud de población.

Palabras clave: *Staphylococcus aerus*, *Staphylococcus epidermidis*, quesos, coagulasa.

ABSTRACT

The objective of this work was to isolate *Staphylococcus aureus* from cheeses sold in the central market of the city of Bagua. This descriptive and non-experimental study was carried out in the "Natural Sciences Laboratory" of the Fabiola Salazar Leguía National Intercultural University of Bagua, 40 cheese samples were collected, requiring 100 g. which were sown on Salted Mannitol Agar and confirmed with the coagula test. Different types of cheese were evaluated: ground, processed, parmesan, Swiss and cut cheese. It was concluded that of 40 samples, 30% had *Staphylococcus aureus* confirmed with the coagulase test and 35% had *Staphylococcus epidermidis*, 20% of samples in ground cheese had *Staphylococcus aureus* and 5% in processed and Swiss cheeses. Likewise, 25% of *Staphylococcus epidermidis* was found in ground cheese and 5% in parmesan and cut cheeses. It can be concluded that the cheeses sold in the city of Bagua present poor handling and poor hygienic conditions in the production and in the sellers, being a risk to the health of the population.

¹ Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía – Bagua, Perú; kbustamante@unibagua.edu.pe, mlingan@unibagua.edu.pe

² Universidad Nacional de Jaén, Perú; julio.montenegro@unj.edu.pe

Keywords: *Staphylococcus aerus*, *Staphylococcus epidermidis*, cheese, coagulase.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi isolar *Staphylococcus aureus* de queijos comercializados no mercado central da cidade de Bagua. Este estudo descritivo e não experimental foi realizado no "Laboratório de Ciências Naturais" da Universidade Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua; Foram coletadas 40 amostras de queijo, sendo necessárias 100 g. que foram semeados em Ágar Manitol Salgado e confirmados com teste de coagulase. Foram avaliados diferentes tipos de queijo: moído, processado, parmesão, queijo suíço e queijo cortado. Concluiu-se que das 40 amostras, 30% tiveram *Staphylococcus aureus* confirmado pelo teste da coagulase e 35% tiveram *Staphylococcus epidermidis*, 20% das amostras em queijo moído apresentaram *Staphylococcus aureus* e 5% em queijos processados e suíços. Da mesma forma, 25% de *Staphylococcus epidermidis* foram encontrados em queijo moído e 5% em queijos parmesão e cortados. Pode-se concluir que os queijos comercializados na cidade de Bagua apresentam mau manejo e péssimas condições de higiene na produção e nos vendedores, sendo um risco à saúde da população.

Palavras-chave: *Staphylococcus aerus*, *Staphylococcus epidermidis*, queijo, coagulase

INTRODUCCIÓN

El queso es un alimento que se consume en todo el mundo y que es preparado a base de 90% de leche cruda, dicho producto se puede elaborar con el cuajo natural o en algunos casos en polvo, sin emplear ningún tipo de conservante, convirtiéndose de esta manera en un producto con alta contaminación desde el inicio de su elaboración, hasta el momento en que es comercializado (Nolivos, 2011).

Los quesos puede ser un transportador de agentes patógenos causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), entre los que se incluyen bacterias, hongos, virus y parásitos, siempre que encuentran el ambiente adecuado para sobrevivir y multiplicarse, alcanzando luego los niveles necesarios para producir suficiente toxina y producir intoxicaciones. A esto se suma algunos factores que favorecen la contaminación, resaltando principalmente la falta de registro sanitario, inapropiada manipulación y conservación del alimento e inadecuada higiene de insumos, utensilios y manipuladores (Vargas, 2015).

Los microorganismos más frecuentes que producen contaminación en estos productos lácteos es la bacteria *Staphylococcus aureus*, relacionada con malas condiciones higiénicas y responsable de enfermedades entéricas, debido a la producción de una enterotoxina estafilocócica, esto por lo general se encuentra en productos no industrializados, que no cuentan con análisis sanitarios ni bromatológicos por parte de entidades fiscalizadoras; haciendo que su consumo muchas veces conlleve a la manifestación de enfermedades (Instituto de Salud pública de Chile, 2015).

S. aureus es el principal patógeno de su género, produce infecciones en seres humanos debido a sus factores de virulencia y mecanismos de resistencia, además de producir una enterotoxina causante de síntomas gastrointestinales (Lujan et al. 2006). Esta bacteria tiene afinidad por alimentos salados, logrando niveles elevados de carga microbiana en cortos periodo de incubación (1 a 8 horas), lo cual conduce a la intoxicación alimentaria acompañada de náuseas severas, vómito y diarreas. En Latinoamérica, entre el año 1993 y 2002 se manifestaron 719 brotes debido a infección estafilocócica con muchos sucesos de mortalidad (OPS, 2002; Lujan et al. 2006).

Autores como, Villa et al. (2023) determinaron la presencia de *Staphylococcus aureus* en los quesos que se expenden en el mercado El Arenal Cuenca – Ecuador en el periodo Marzo del 2023. Se procesaron 32 muestras de 8 puestos del Mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca – Ecuador. Se determinó la presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras de quesos mediante placas Compact Dry X-SA, para verificar si está dentro de los parámetros establecidos de acuerdo con la norma NTE INEN 1528:2012, se cuantificaron las unidades formadoras de colonias de *Staphylococcus aureus* en las muestras de quesos.

Ordoñez (2023), tuvo el objetivo de identificar *Staphylococcus aureus* en la producción de queso fresco artesanal expendidos en el Mercado 12 de abril. Cuenca. Los materiales empleados y el proceso de recolección muestral fueron procesados bajo estrictos estándares de esterilización y asepsia. Para los cultivos se utilizó placas Compact Dry X-SA que permiten el crecimiento de *S. aureus*; también se empleó ensayos confirmatorios para este mismo

microorganismo (coagulasa). De 64 muestras analizadas el 58% de las muestras obtenidas presentan contaminación por *S. aureus*, a su vez, la concentración de estos microorganismos excedió el límite el máximo permisible por las normas INEN 1528:12 del Ecuador.

Arteaga et al. (2021) evaluaron la calidad sanitaria de la leche y el queso de elaboración artesanal en productores de la zona norte de la provincia de Manabí-Ecuador. Se realizó análisis microbiológico a 156 muestras de leche y queso por el método petrifilm para el recuento de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes totales, Enterobacterias, hongos y levaduras y *Staphylococcus aureus*. Se obtuvo valores de microorganismos con diferencias significativas ($p < 0,001$) entre la leche cruda y el queso artesanal resultando no aptos para el consumo en los indicadores: aerobios mesófilos (6,24 y 8,41); coliformes totales (5,40 y 7,26); Enterobacterias (4,40; 6,44); hongos y levaduras (3,52 y 5,16) y *S. aureus* (4,33 y 5,99). Se encontró un coeficiente de correlación superior a 0,65 entre la contaminación de la leche y el queso para todos los microorganismos en los cantones.

Ferrin et al. (2020) determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* en la producción de queso fresco artesanal del mercado municipal del cantón Junín en la Provincia de Manabí. Se tomaron tres muestras, teniendo 51 muestras de queso artesanal, con un peso de 20 g cada una para la determinación de *Staphylococcus aureus* por el método de ensayo NTE INEN 1529-14. Se encontró que el 100% de las muestras analizadas tiene un recuento por encima de lo establecido en la NTE INEN 1528 en donde el límite máximo de UFC/ml de *Staphylococcus aureus* en queso fresco elaborado de manera artesanal es 102.

Estos resultados indican que el que el queso expandido en el mercado municipal del cantón Junín representa un riesgo para la salud de los consumidores, debido al déficit de Buenas prácticas de Manufactura y Expendio, por parte de los productores y comerciantes de queso artesanal.

Esta investigación nos permitió ampliar los conocimientos acerca de la contaminación de productos artesanales y derivados, como el queso, que muchas veces tienen microorganismos patógenos y posibles manifestaciones de enfermedades intestinales en la comunidad del consumidor, por lo que estudios así forman una base importante para el desarrollo y ejecución de posteriores investigaciones aplicadas orientadas a la prevención de la contaminación; con la consecuente protección de la salud pública en nuestra provincia (Cuarachi, 2020). Con el desarrollo de este estudio se incrementó y enriqueció el bagaje de conocimientos científicos sobre la problemática de la contaminación microbiana de productos de elaboración artesanal, lo cual está relacionado directamente con inadecuadas prácticas higiénicas por parte del manipulador de alimentos; constituyendo una base importante para el desarrollo y ejecución de posteriores investigaciones de tipo aplicado y longitudinal orientadas a la prevención de la contaminación; con la consecuente protección de la salud pública en nuestra región y el país.

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación es estudio tipo descriptivo y no experimental según Hernández et al (2006).

Las muestras fueron considerados quesos frescos procedentes de la parada municipal de diferentes puestos de venta de la ciudad de Bagua. Se

recolectaron 40 muestras en su totalidad entre quesos artesanales y algunos derivados envasados, se necesitó 100g muestra de queso, una vez recolectados en frascos estériles fueron llevadas a las instalaciones del laboratorio de ciencias naturales de la UNIFSL-B.

Se pesaron 10g representativos de queso y se colocó la muestra en un matraz de 100 ml al cual se le añadieron 90 ml de agua peptonada y se homogenizó obteniendo la dilución 10^{-1} . A partir de la primera dilución se procedió a realizar diluciones hasta 10^{-3} con la ayuda de una micropipeta graduada de 1ml y utilizando agua peptonada. Todo el material previamente esterilizado y rotulado.

De las diluciones de 10^{-3} se toma con la ayuda de un asa bacteriológica previamente esterilizada y se realiza la siembra por estría en el medio agar Manitol Salado. Las placas se incubaron por 37° C por 24 a 48 horas, después de este tiempo se identificaron las especies teniendo en cuenta el color de las colonias amarillas que es característico de *S. aureus* y a estas colonias para confirmar se realizó la prueba de la coagulasa.

Para la prueba de la coagulasa se extrajo sangre en dos tubos de 4 ml con anticoagulante y se llevó a la centrifugadora por 3500 rpm x 5 min, para separar el plasma, del cual se separó 1 ml de plasma y se colocó en un tubo estéril y luego se agregó con la ayuda del asa bacteriológica 2 a 3 colonias y se observara en la parte del fondo del tubo el sedimento y en la parte inferior un líquido de color amarillo, de este retiramos 1 ml a un tubo de ensayo previamente esterilizado. De las placas color amarillo, se extrae una colonia con el asa bacteriológica y se colocó en cada tubo que le corresponde y homogenizarlo. Los tubos tapados con algodón se llevaron a la incubadora a 37° C por seis horas.

Tabla 1. Tipos de quesos artesanales y derivados analizados y comercializados en la ciudad de Bagua

Tipo de quesos	Que so Mol ido	Queso Parme sano	Ques o Fun dido	Qu eso Sui zo	Que so Cor te
Código	QM O	QMPA	QMF U	QM SU	QM CO
Cantidad	20	4	4	4	8

RESULTADOS

Tabla 2. Especie de *Staphylococcus* aislados de muestras de queso comercializado en la ciudad de Bagua

Especie	N°	%
<i>St. aureus</i>	12	30,0
<i>St. epidermidis</i>	14	35,0
Negativos	14	35,0
Total	40	100,0

Las 40 muestras de queso analizadas, se observaron 12 placas de Agar Manitol Salado con colonias amarillas compatibles a *Staphylococcus aureus* lo que representan el 30%, 14 placas con colonias rosadas lo que nos indica la presencia de *Staphylococcus epidermidis* con un 35%, y 14 placas no presentaron crecimiento después de 48 horas lo que representan el 35%.

Tabla 3. Aislamiento de *Staphylococcus aureus* en los diferentes tipos de queso analizados que son comercializados en la ciudad de Bagua

Muestras	<i>Staphylococcus aureus</i>	Porcentaje
QMO	8	20%
QFU	2	5%
QSU	2	5%

Se logró aislar *Staphylococcus aureus* en el 20% (8) de muestras de queso molido (QMO) preparado artesanalmente, el 5% (2) de muestras de queso fundido (QFU) y 5% (2) en queso suizo (QSU) presentaron también esta especie de bacteria patógena, teniendo en cuenta que esto dos últimos tipos de quesos vinieron empaquetados y son de una marca muy conocida. Se logró confirmar con la prueba coagulasa, la cual resultó positivo para estos 12 aislamientos.

Tabla 4. Aislamiento de *Staphylococcus epidermidis* en los diferentes tipos de quesos analizados que son comercializados en la ciudad de Bagua

Muestras	<i>Staphylococcus</i>	
	<i>epidermidis</i>	Porcentaje
QMO	10	25%
QPA	2	5%
QCO	2	5%

Se logró aislar *Staphylococcus epidermidis* en el 25% (10) de muestras de queso molido (QMO) preparado artesanalmente, el 5% (2) de muestras de queso parmesano (QPA) y 5% (2) en queso de corte (QCO) presentaron también esta especie de bacteria, teniendo en cuenta que el queso parmesano viene empaquetado y son de una marca muy conocida.

DISCUSIÓN

El queso es un alimento fermentado que durante su elaboración alcanza normalmente recuentos de bacterias fermentadoras. Los resultados mostraron que el 30% de las cepas aisladas de 40 muestras de quesos fueron *S. aureus* confirmadas con la prueba de coagulasa, siendo este un porcentaje menor a lo obtenido por otros investigadores, como Cedillos y Guerra (2012) quienes encontraron en el 100% de las 25

muestras de quesos blancos analizados en la ciudad de El salvador, Ferrin et al. (2020) encontró que el 100% de *Staphylococcus aureus* en queso fresco elaborado de manera artesanal; Curacachi (2020), se determinó la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal comercializados en la provincia de Chupaca; el 100% de 24 muestras colectadas, Rivera et al. (2020), quien determinó que el 93.68% de los 95 quesos analizados dieron positivo a la presencia de *S. aureus* Lujan y Valentín (2006) obtuvieron el 80% de contaminación con *Staphylococcus aureus*; esto sería por la mala manipulación de los elaboradores y/o vendedores con materiales inadecuados, incluso sucios.

Este 30% encontrado es casi similar con Márquez (2012) quien encontró el 40% de *S. aureus* en 80 muestras analizadas, Macias et al. (2020) determinó el 46,2% en 39 muestras de queso artesanales en tres distritos de Manabí, así mismo Rodas et al. (2016) reportó el 55,56% contaminados con *S. aureus* en 54 quesos obtenidos, estos resultados son muy diferentes a los encontrados por Arteaga et al. (2021) con un 5,99%, esto nos indica que existe una mala manipulación desde el ordeño de la leche hasta la producción de los quesos.

Se logró aislar *Staphylococcus aureus* en el 20% de muestras de queso molido (QMO) preparado artesanalmente, el 5% de muestras de queso fundido (QFU) y 5% en queso suizo (QSU), estos resultados son diferentes a lo reportado por Rodas et al. (2016) quien reportó el 100% de contaminación por *Staphylococcus aureus* 61% en queso pasteurizado y 5% en queso mozzarella, lo que demuestra que los quesos artesanales representan mayor porcentaje de recuperación

del microorganismo, pero también hay presencia en quesos que se preparan industrialmente y pasan por ciertos procesos de desinfección y esterilización previo al envasado.

También se puede determinar el 35% de *Staphylococcus epidermidis* con un 35%, de los 40 quesos estudiados, así mismo el 25% de muestras de queso molido (QMO) preparado artesanalmente, el 5% de muestras de queso parmesano (QPA) y 5% en queso de corte (QCO) presentaron también esta especie de bacteria, esto nos indica que hay contaminación al momento de la elaboración de este producto por la falta de higiene ya que esta bacteria por encontramos en la piel y no es patógena.

CONCLUSIONES

El 30% de los quesos analizados tuvieron presencia de *Staphylococcus aureus* y el 35% de *Staphylococcus epidermidis* confirmados con la prueba de coagulasa.

El queso molido preparado artesanalmente presentó *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* con 20% y 25% respectivamente, siendo este tipo de queso más contaminado.

Los quesos fundido, suizo y parmesano, que son tipos de quesos que los comercializan envasados también presentaron contaminación con *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*.

Los resultados obtenidos evidencian que los quesos comercializados en la ciudad de Bagua presentan condiciones higiénicas deficientes, siendo un riesgo para la salud de población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranda Rojas , Chiroque Yesquèn G, Díaz Vega A, Rodríguez Ascòn Y, Velásquez

Vidaurre L, Llenque Díaz. Frequency of isolation of *Staphylococcus aureus* Oxacillin resistant in artisanal cheeses sold in "La Union" market (Trujillo, Peru) May-July 2015. *Rebiol.* 2017;(2313-3171).

Arteaga R., Armenteros M., Colas M., Pérez M., Fimia R. 2021. Calidad sanitaria de la leche y quesos artesanales elaborados en la provincia de Manabí, Ecuador. *Rev. prod. anim.* vol.33 no.3 Camagüey sept.-dic. 2021 Epub 31-Dic-2021

Cedillos R. y Guerra J. (2012) Determinación de la mutirresistencia microbiana del *Staphylococcus aureus*, aislado a partir de diferentes fuentes que intervienen en la elaboración del queso fresco artesanal proveniente de dos queseras. Tesis de licenciatura. San Salvador : Universidad de El Salvador ,

Curacachi Cárdenas NM. Frecuencia de *Staphylococcus aureus* en quesos de elaboración artesanal, comercializados en Chupaca - 2020. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes.

DIGESA. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud); 2008.

- Ferrín Y., Guevara F., Andrade M., Macías F., López M. 2020. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en queso fresco artesanal del mercado municipal del Cantón Junín de la provincia de Manabí.
- Flores Y., Armenteros M., Riverón Y., Remón D., Martínez A. 2020. Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de los quesos frescos artesanales de la provincia Mayabeque, Cuba. Rev. Salud Anim. vol.42 no.2 La Habana mayo-ago. 2020 Epub 01-Ago-2020
- Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4 ta ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.
- Instituto de Salud pública de Chile. Vigilancia de enterotoxinas en cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de alimentos. Santiago de Chile. Boletín ISP 2015; 5(1):17.
- Luján D. y Valentín M. 2006. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima - Perú. California Polytechnic State University ed. Instituto de Investigación Nutricional LdM, editor. Lima: RESPYN; 2006.
- Macías E., López M., Peñarrieta C., Zambrano S. 2020. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en requesones artesanales en tres distritos de Manabí. Revista Alimentos Hoy -66. Vol 28, No 52.
- Márquez G. 2012. Recuento de *Staphylococcus aureus* y detección de enterotoxinas estafilocócicas en queso blanco venezolano artesanal tipo "telita" expandido en mercados de la ciudad de Caracas José. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 2012; 32:112-115
- Nolivos M. Uso del cuajo vegetal (leche de higo verde- *Ficus caria linnaeus*) para la elaboración de queso fresco [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2011.
- Ordoñez Pachar A, Parra Samaniego C. Identificación de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales expandidos en el mercado 12 de abril de la ciudad de Cuenca, periodo enero 2023. Proyecto de titulación. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca.
- Organización Panamericana de la Salud. Sistema de Información Regional para la Vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis. Organización Panamericana de la salud; 2002 [citado: junio 2019]. Disponible en URL: <http://www.panalimentos.org>
- Rivera Salazar, Mujica de Fernández I, Aranga Natera V, Navarro Ocando C, Zabala Diaz I, Atencio Bracho. 2011. *Staphylococcus aureus* procedentes de quesos: susceptibilidad a antibióticos y su relación con

plásmidos. Revista científica. 2011; XXI(202-210).

Rodas Pazmiño K, Pazmiño Gomez , Rodas Neira E, Cagua Montaña L, NuñezRodríguez P, Coello Peralta R, et al. Presence of Staphylococcus aureus in cheese marketed in Milagro city, October - November 2013. Cumbres. 2016;(1390-9541).

Salto J., Márquez Y., López A., Martínez J., Guerrero D. 2018. La implementación de procedimientos estandarizados en la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos. Conteo microbiológico del *Staphylococcus aureus* en quesos frescos. Rev.Med.Electrón. vol.40 no.2 Matanzas mar.-abr. 2018. versión Online ISSN 1684-1824

Vargas N. Importancia de las enterotoxinas producidas por *Staphylococcus aureus* en alimentos: Diferentes métodos de detección e identificación [Tesis]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2015.

Villa K., Peralta K., Torres S. 2023. Identificación de *Staphylococcus aureus* en quesos expendidos en el mercado el Arenal Cuenca- Ecuador en el período marzo 2023. *Anatomía Digital*, 6(3.1), 6-18. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.1.262>.