



Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador
Prevalence and susceptibility of *Staphylococcus aureus* in bovine subclinical mastitis in Tungurahua, Ecuador

Angeles Galilea Araque Carvajal

<https://orcid.org/0009-0001-3666-4293>

Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio

<https://orcid.org/0000-0002-8600-201X>

Sandra Margarita Cruz Quintana

<https://orcid.org/0000-0002-8510-1294>

Jenny Piedad Lozada Ortiz

<https://orcid.org/0000-0003-0997-797X>

Isabel Cristina López Villacis

<https://orcid.org/0000-0003-4325-568X>

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Tungurahua, Ecuador

aaraque0609@uta.edu.ec bj.villavicencio@uta.edu.ec

sm.cruz@uta.edu.ec jp.lozada@uta.edu.ec

ic.lopez@uta.edu.ec

Recibido: 2026/02/13 **Aceptado:** 2026/05/15 **Publicado:** 2026/06/12

Artículo original

Resumen

Introducción: La fragmentación de la información epidemiológica sobre la salud mamaria bovina en la sierra ecuatoriana limita el diseño de estrategias de control efectivas contra patógenos como *Staphylococcus aureus*. **Objetivo:** Evaluar la prevalencia de mastitis subclínica y los perfiles de susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en cinco cantones de Tungurahua, Ecuador. **Método:** Se realizó un estudio descriptivo y transversal en 1343 bovinos mediante la Prueba de Mastitis de California. Se analizaron microbiológicamente 892 muestras de leche utilizando pruebas de

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



hemólisis, tinción de Gram, manitol salado y coagulasa; la susceptibilidad antimicrobiana se evaluó por difusión en disco y los datos se procesaron con análisis de Chi-cuadrado e intervalos de confianza del 95 % en InfoStat. **Resultados:** La prevalencia global de mastitis subclínica fue del 39,8 %, con una positividad a *S. aureus* del 12,2 %, destacando una resistencia crítica a la penicilina G (99,0 %) y la presencia de cepas multirresistentes con sensibilidad disminuida a ciprofloxacino y trimetoprima-sulfametoxazol. **Conclusión:** La mastitis subclínica en la región representa un desafío sanitario persistente con una presión selectiva de resistencia inusualmente alta, lo que hace imperativo sustituir las terapias empíricas por tratamientos basados en perfiles de susceptibilidad locales para mitigar el impacto económico y sanitario.

Palabras clave: bovinos; mastitis subclínica; multirresistencia; *Staphylococcus aureus*

Abstract

Introduction: the fragmentation of epidemiological information on bovine mammary health in the Ecuadorian highlands limits the design of effective control strategies against pathogens such as *Staphylococcus aureus*. **Objective:** to evaluate the prevalence of subclinical mastitis and the susceptibility profiles of *Staphylococcus aureus* in five cantons of Tungurahua, Ecuador. **Method:** a descriptive and cross-sectional study was conducted on 1343 cattle using the California Mastitis Test. Microbiological analysis was performed on 892 milk samples through hemolysis tests, Gram staining, mannitol salt agar, and coagulase activity; antimicrobial susceptibility was evaluated by disk diffusion, and data were processed using Chi-squared tests and 95 % confidence intervals in InfoStat. **Results:** the global prevalence of subclinical mastitis was 39.8 %, with 12.2 % positivity for *S. aureus*, highlighting a critical resistance to penicillin G (99.0 %) and the presence of multidrug-resistant strains with decreased sensitivity to ciprofloxacin and trimethoprim-sulfamethoxazole. **Conclusion** : subclinical mastitis in the region represents a persistent sanitary challenge with unusually high selective resistance pressure, making it imperative to replace empirical

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



therapies with treatments based on local susceptibility profiles to mitigate economic and sanitary impacts.

Keywords: bovines; multidrug-resistance; staphylococcus aureus; subclinical mastitis

Introducción

La mastitis subclínica (MSC) es uno de los desafíos más críticos para la industria láctea global, pues compromete el bienestar del rebaño y genera pérdidas económicas severas por la reducción en la producción y calidad de la leche. Al carecer de signos externos evidentes, la MSC persiste de forma silenciosa, dificultando su detección temprana y afectando la sostenibilidad del sector (Wieland, 2024; Molineri *et al.*, 2021). Entre los agentes etiológicos, *Staphylococcus aureus* destaca por su capacidad para establecer infecciones crónicas mediante la evasión inmunitaria y la formación de biopelículas, lo que limita la eficacia de las terapias convencionales.

En la última década, la preocupación científica se ha centrado en la variabilidad de los patrones de resistencia antimicrobiana. La evidencia indica que la frecuencia de cepas resistentes fluctúa según los sistemas de producción y el historial de uso de fármacos en cada región (Molineri *et al.*, 2021). En el contexto ecuatoriano, específicamente en la provincia de Tungurahua, la lechería es el motor de la economía rural, donde factores como el rendimiento individual y el tamaño de los hatos son determinantes clave (Aucapiña Aimara *et al.*, 2025). A pesar de su importancia, persisten vacíos de información sobre la situación sanitaria integral de la provincia.

A pesar de los avances en el diagnóstico y control de la mastitis bovina, aún existe información limitada sobre la distribución regional de la mastitis subclínica y los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* en sistemas lecheros de la provincia de Tungurahua. En este contexto, resulta necesaria una evaluación territorial coordinada que permita determinar la magnitud de la enfermedad y el comportamiento de los agentes etiológicos bajo un enfoque regional unificado. Por lo expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de mastitis subclínica y los perfiles de susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en cinco cantones de Tungurahua, Ecuador. Se plantea la hipótesis de que tanto la frecuencia

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



de la enfermedad como los patrones de susceptibilidad bacteriana presentan variaciones asociadas a la ubicación geográfica.

Materiales y Métodos

Localización y diseño experimental

La investigación se desarrolló bajo un enfoque observacional y transversal durante el año 2025 en la provincia de Tungurahua, Ecuador. El estudio fue multicéntrico, abarcando 74 unidades de producción lechera en los cantones Pelileo (n=11), Tisaleo (n=11), Mocha (n=14), Píllaro (n=32) y Quero (n=6). El procesamiento microbiológico se centralizó en el Laboratorio de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.

Muestreo y diagnóstico de campo

Se evaluaron 1343 vacas en lactación mediante la Prueba de Mastitis de California (CMT) con reactivo Laboratorios LIFE®. Se recolectaron 15 mL de leche de cuartos con reacción grado 1 o superior en tubos estériles, previa desinfección de pezones. Las muestras se transportaron en refrigeración (4 a 8 °C). El tamaño muestral se calculó por cantón: Pelileo (n=158), Tisaleo (n=180), Mocha (n=206) y Píllaro (n=278) mediante fórmula para poblaciones finitas (error 5 %, prevalencia 20 %); para Quero (n=160), se empleó un diseño estratificado para poblaciones infinitas (precisión 10 %, prevalencia 24 %).

Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus*

Las muestras se sembraron en agar sangre enriquecido al 7 % (Titan Media®) e incubaron a 37 °C por 24-48 horas. Las colonias con beta-hemólisis y morfología compatible se subcultivaron en Agar Manitol Salado (Titan Media®). La confirmación de *S. aureus* se realizó mediante tinción de Gram, prueba de catalasa y coagulasa en tubo (lecturas a las 4 y 24 horas). Los aislamientos se conservaron en caldo BHI y Agar Trypticase de Soja.

Susceptibilidad antimicrobiana

Se ajustó un inóculo a 0.5 de McFarland (1.5×10^8 UFC/mL) mediante espectrofotometría a 600 nm. Se empleó la técnica de difusión en disco (Kirby-Bauer) en Agar Mueller-Hinton (Titan Media®). El panel incluyó: Penicilina G (10 U), Linezolid

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



(30 µg), Clindamicina (2 µg), Ciprofloxacina (5 µg), Trimetoprima-Sulfametoxazol (1.25/23.75 µg), Gentamicina (10 µg) y Cloranfenicol (30 µg). Tras 24 horas a 37 °C, se midieron los halos de inhibición y se interpretaron según los puntos de corte del CLSI.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron en el software InfoStat. La prevalencia de mastitis subclínica y la frecuencia de *S. aureus* se expresaron en porcentajes con intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %). Se aplicaron pruebas de Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) para evaluar la asociación entre el origen geográfico y la resistencia ($p < 0.05$). Las cepas se categorizaron como multirresistentes (MDR) al presentar resistencia a tres o más familias de antimicrobianos.

Resultados y Discusión

Prevalencia de Mastitis Subclínica (MSC) por Cantón

La evaluación epidemiológica mediante la prueba de CMT en la provincia de Tungurahua reveló una prevalencia global de mastitis subclínica del 39,8 %, afectando a 534 animales del total evaluado (Tabla 1). La distribución de la patología mostró una marcada asimetría territorial, donde el cantón Mocha destacó por presentar el perfil sanitario más comprometido, con una positividad del 77,3 %, cifra que supera significativamente el promedio provincial. En contraste, los niveles de afectación más bajos se registraron en Pelileo (25,8 %) y Píllaro (30,7 %). Esta variabilidad entre zonas geográficas fue validada mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, la cual reportó diferencias altamente significativas ($p < 0,001$), confirmando que la procedencia territorial de los animales está estrechamente asociada con la presentación de la MSC.

Tabla 1

Prevalencia de mastitis subclínica (MSC) mediante la prueba de California (CMT) en cinco cantones de Tungurahua



Cantón	Hatos evaluados	Vacas evaluado	Vacas positivas a CMT	Prevalencia de MSC (%)	IC 95%
Pelileo	11	217	56	25,8	[20,4-32,0]
Tisaleo	11	214	93	43,5	[37,0-50,2]
Mocha	14	211	163	77,3***	[71,1-82,4]
Píllaro	13	541	166	30,7	[26,9-34,7]
Quero	6	160	56	35	[28,0-42,7]
Total	55	1343	534	39,8	[37,2-42,4]

Nota. CMT: Prueba de mastitis de California; IC 95 %: Intervalo de confianza al 95 %. Valor $p < 0,001$.

Nuestros hallazgos confirman la hipótesis planteada sobre una elevada carga de mastitis subclínica en la región. La prevalencia global (39,8 %) muestra una coincidencia notable con el promedio mundial del 42 % estimado por Krishnamoorthy *et al.* (2021) y se alinea con la realidad nacional documentada por Avellán Vélez *et al.* (2019) en Manabí (38,6 %), aunque resulta inferior al 65,5 % reportado en sistemas lecheros andinos de Perú por Santivañez-Ballón *et al.* (2013). Estos niveles de positividad sugieren que la MSC es un desafío sanitario persistente en Tungurahua, posiblemente exacerbado por deficiencias observadas en protocolos críticos como el pre-sellado y el secado con toallas únicas; factores que Pérez Morales *et al.* (2022) asocian directamente con la probabilidad de infecciones intramamarias.

Aislamiento y Caracterización Bioquímica de *Staphylococcus aureus*

El procesamiento microbiológico de las muestras de leche reactivas al CMT permitió la recuperación de 892 aislamientos con morfología compatible con el género *Staphylococcus*. La caracterización fenotípica inicial reveló que poco más de una tercera parte de las colonias exhibieron actividad hemolítica completa (β -hemólisis), rasgo que se manifestó de forma casi unánime en los aislamientos del cantón Quero (Tabla 2). La identificación definitiva mediante la prueba de la coagulasa confirmó un

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



total de 109 cepas de *S. aureus*, representando una frecuencia de aislamiento global del 12,2 %, con diferencias territoriales altamente significativas ($p < 0,001$).

Tabla 2

Caracterización microbiológica y frecuencia de aislamiento de Staphylococcus aureus en cinco cantones de Tungurahua.

Cantón	Muestras CMT (+)	Colonias hemolíticas (n)	Coagulasa (+) (<i>S. aureus</i>)	Frecuencia (%)	IC 95%
Pelileo	75	30	6	8,0	[3,7-16,4]
Tisaleo	147	51	23	15,6	[10,7-22,4]
Mocha	342	80	26	7,6	[5,2-10,9]
Píllaro	272	99	30	11,0	[7,8-15,3]
Quero	56	52	24	42,9***	[30,8-55,9]
Total	892	312	109	12,2	[10,2-14,5]

Nota. La identificación se basó en pruebas de coagulasa, catalasa y manitol salado. Valor $p < 0,001$.

Determinamos una frecuencia promedio del 12,2 %, con una marcada heterogeneidad territorial donde el cantón Quero destacó con una prevalencia específica del 42,9 %, cifra que iguala los niveles reportados en México por Touaitia *et al.* (2025). No obstante, estos valores fueron inferiores al 22 % documentado por Bonifaz y Conlago (2016) en sistemas lecheros de Cayambe, Ecuador. Por el contrario, las bajas tasas de recuperación en Mocha (7,6 %) y Pelileo (8,0 %) sugieren que la circulación del patógeno no es uniforme en la zona de estudio. Esta disparidad indica que, mientras en Quero la bacteria actúa como reservorio dominante, atribuible a la omisión de la desinfección post-ordeño como mencionan Toscano Ponce y Burgos Mayorga (2025), en otros cantones la inflamación detectada por el CMT tiene un origen distinto.



Una posible fuente de error en este contraste (alta positividad al CMT vs. bajo aislamiento en Mocha) podría residir en la presencia de patógenos ambientales no identificados o en factores mecánicos. Como sugieren Odorčić *et al.* (2019), el uso de equipos de ordeño mal calibrados genera lesiones en el canal del pezón que elevan el recuento celular sin necesidad de una infección bacteriana persistente. En conjunto, los datos demuestran que la mastitis en la zona es un fenómeno multicausal, donde la presión infectiva de *S. aureus* se concentra en focos epidemiológicos específicos como Quero.

Perfiles de Susceptibilidad Antimicrobiana y Multirresistencia (MDR)

Los aislamientos de *S. aureus* presentaron una resistencia elevada y homogénea a la Penicilina G entre los cantones evaluados ($\chi^2 = 2,26$; $gl = 4$; $p = 0,6887$). Un patrón de distribución uniforme similar se observó para la Clindamicina ($\chi^2 = 6,89$; $p = 0,1417$), donde no se hallaron diferencias significativas en las frecuencias de resistencia según el origen de la muestra (Tabla 3). Esta ineficacia de los betalactámicos, con una frecuencia global del 99,0 % (Tabla 3), supera significativamente el 52 % documentado por Quispe (2021) en sistemas altoandinos y se aleja drásticamente del 45,1 % estimado a nivel global por Wang *et al.* (2022). Esta brecha evidencia una presión selectiva inusualmente alta en Tungurahua, derivada probablemente de un historial prolongado de uso empírico sin supervisión técnica. Como sugiere la homogeneidad de los datos, la ineficacia de la penicilina no es un evento aislado, sino un fenómeno consolidado que invalida su uso clínico actual en la región, representando una de las principales limitaciones terapéuticas halladas.

Tabla 3

Perfil de resistencia antimicrobiana de Staphylococcus aureus aislado por cantón

Antibiótico	Pelileo (n=6)	Tisaleo (n=23)	Mocha (n=26)	Píllaro (n=30)	Quero	Total (N)	IC 95%
PEN	100%	100%	100%	99,7%	100%	99,0%	[94,4-99,8]
LNZ	66,7%	55,1%	53,8%	69%*	16,7%	55,7%	[45,8-65,2]



CLI	50%	46,4%	50%	46%	8,	43,3%	[33,9-53,2]
CIP	50%	31,9%	46,2%	66,7%***	0,	38,5%	[29,9-47,9]
GEN	33,3%	13%	26,9%	50%**	0,	27,8%	[19,9-37,5]
SXT	100%	24,6%	34,6%	66,7%***	0,	37,6%	[29,1-47,0]
CHL	16,6%	2,9%	19,2%	56%***	0,	35,1%	[26,3-45,0]

Nota. PEN: Penicilina G; LNZ: Linezolid; CLI: Clindamicina; CIP: Ciprofloxacino; SXT: Trimetoprima-Sulfametoxazol; GEN: Gentamicina; CHL: Cloranfenicol.

^a Frecuencia calculada sobre un subgrupo de $n=12$ aislamientos (Total $N=97$).

^b Frecuencia calculada sobre el total consolidado de $n=24$ aislamientos (Total $N=109$).

Los porcentajes representan la frecuencia de cepas resistentes. Niveles de significancia: * $p < 0,05$; $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (Prueba χ^2 de Pearson).

Desde la perspectiva estadística, la ausencia de diferencias significativas entre los cantones analizados ($p = 0,6887$) para este antibiótico es un indicador fundamental de la magnitud del problema. Como sugiere la homogeneidad de nuestros datos, la ineficacia de los betalactámicos no es un evento aislado de un hato o localidad específica, sino un fenómeno sanitario consolidado a nivel regional. Esto demuestra que *S. aureus* ha logrado una estabilidad en sus mecanismos de defensa frente a la penicilina en la zona, lo que invalida su uso clínico actual independientemente del nivel de tecnificación o el manejo geográfico de la explotación.

Otros fármacos mostraron una realidad dependiente de la localidad, confirmando nuestra hipótesis de variabilidad geográfica con diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$). Los perfiles de susceptibilidad en el cantón Quero revelaron una sensibilidad total para el Ciprofloxacino y la Trimetoprima-Sulfametoxazol (SXT) (Tabla 3). Este hallazgo coincide con lo reportado por Selim (2022) en Egipto y Quispe (2021) en Perú, quienes también registraron una sensibilidad absoluta. Esto sugiere que, en zonas con manejos más tradicionales o menor presión de selección, estos antibióticos aún conservan su potencia farmacológica original.

No obstante, esta situación cambia en cantones con mayor movimiento ganadero como en Píllaro, donde la resistencia al SXT alcanzó el 66,7 %, superando



drásticamente el 36,2 % estimado a nivel mundial por Wang *et al.* (2022). Esta diferencia entre localidades evaluadas no es producto del azar; como explica Liu *et al.* (2022), la flexibilidad genética de *S. aureus* le permite una adaptación acelerada en entornos donde los medicamentos se utilizan con mayor frecuencia o sin protocolos de rotación, transformando a una bacteria común en una variante de difícil control clínico.

El hallazgo más crítico de esta dinámica territorial es la emergencia de cepas con Multirresistencia (MDR). Si bien la Gentamicina aún mantiene una eficacia relativa del 72,2 % a nivel regional, similar a lo reportado recientemente por Gutama y Aberber (2025), la detección en ciertos cantones de aislados capaces de resistir a tres o más familias de antibióticos constituye una señal de alerta epidemiológica. Nuestros datos demuestran que el patógeno no solo evade fármacos de forma individual, sino que está consolidando defensas múltiples. Este escenario obliga a abandonar los tratamientos de "receta única" provincial y subraya la necesidad de implementar estrategias de control sanitario diferenciadas y ajustadas a la realidad de cada uno de los cantones evaluados.

La determinación de cepas de *S. aureus* multirresistentes en la leche cruda de la provincia representa un riesgo latente para la salud pública. Como advierten Zhang *et al.* (2022), este patógeno es un vehículo crítico para la contaminación de productos lácteos con cepas portadoras de genes de resistencia y productoras de enterotoxinas, cuya prevalencia suele ser superior en la leche cruda (33,36 %) frente a productos procesados. Al contrastar nuestros hallazgos con la tendencia global, resulta evidente que el consumo de derivados artesanales y leche sin pasteurizar en la región, práctica común, multiplica el riesgo de transmisión de bacterias con defensas avanzadas contra los antibióticos.

Esta problemática se agrava al observar la pérdida de sensibilidad ante fármacos de "máxima prioridad", como las quinolonas. Según Zhang *et al.* (2022), el uso indiscriminado de antibióticos en el ganado selecciona bacterias capaces de colonizar a los humanos, limitando las opciones terapéuticas en medicina clínica. La ineficacia casi absoluta de la penicilina G en los cinco cantones sugiere una presión selectiva ambiental que trasciende el ámbito veterinario.

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



Bajo este escenario, la vigilancia sanitaria actual resulta insuficiente para contener la resistencia antimicrobiana. Por ello, Hibbard *et al.* (2024) sostienen que es imperativo adoptar una gestión intersectorial que regule estrictamente el uso de fármacos en el campo, priorizando la salud pública sobre la productividad láctea. Solo mediante la implementación de estas políticas de "Una Salud" se garantizará que los antibióticos conserven su función vital tanto en la sanidad animal como en la medicina humana de la región.

Conclusiones

La prevalencia de mastitis subclínica en los sistemas lecheros evaluados de Tungurahua fue del 39,8 %, evidenciándose una distribución territorial heterogénea entre los cantones estudiados. Asimismo, *Staphylococcus aureus* presentó una frecuencia de aislamiento del 12,2 %, con mayor presencia en el cantón Quero, lo que sugiere una posible influencia de las prácticas locales de manejo sanitario sobre la dinámica de transmisión del patógeno.

Los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana de *S. aureus* evidenciaron una baja sensibilidad frente a penicilina G y variabilidad en la respuesta a otros antimicrobianos evaluados, además de la presencia de cepas multirresistentes. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar programas de monitoreo microbiológico y pruebas de susceptibilidad antimicrobiana para fortalecer las estrategias de control y tratamiento de la mastitis bovina en la región.

Referencias Bibliográficas

Aucapiña Aimara, T., Teneda Llerena, W. y Verdesoto Velástegui, O. (2025). Análisis socioeconómico del sector lácteo en las provincias de la Zona 3 de Ecuador. *Revista Multidisciplinaria Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista*, 7(2).

<https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/dateh/article/view/1195/1740>

Avellán Vélez, R., Zambrano Aguayo, M., De la Cruz Veliz, L., Cedeño Palacios, C., Delgado Demera, M., Rezabala Zambrano, P. y Macías Moreira, Y. (2019). Prevalencia de mastitis subclínica en el ganado bovino, mediante la prueba California Mastitis Test, en el cantón Rocafuerte de la provincia Manabí,

e9155

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>



- Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 8(1).
<https://doi.org/10.59410/racyt-v08n01ep06-0108>
- Bonifaz, N. F. y Conlago, L. F. (2016). Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba de California Mastitis Test con identificación del agente etiológico en Paquiestancia, Ecuador. *La Granja*, 24(2), 43-52.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n24.2016.04>
- Gutama, K. y Anberber, M. (2025). Investigación epidemiológica y sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* en granjas lecheras de ciudades seleccionadas en Oromia Occidental, Etiopía. *BMC Veterinary Research*, 21(1).
<https://doi.org/10.1186/s12917-025-04859-w>
- Hibbard, R., Mendelson, S., Page, S., Ferreira, J., Pulcini, C., Paul, M. y Faverjon, C. (2024). Antimicrobial stewardship: a definition with a One Health perspective. *Nature Communications*, 15(311). <https://doi.org/10.1038/s44259-024-00031-w>
- Krishnamoorthy, P., Goudar, A., Suresh, K. y Roy, P. (2021). Prevalencia mundial y nacional de mastitis subclínica y clínica en vacas lecheras y búfalas mediante revisión sistemática y metaanálisis. *Research in Veterinary Science*, 136, 120-130. <https://doi.org/10.3390/pathogens10050545>
- Liu, J., Wang, X., Bi, C., Mehmood, K., Ali, F., Qin, J. y Han, Z. (2022). Caracterización molecular de *Staphylococcus aureus* multirresistente en leche bovina con mastitis de una granja lechera en Anhui, China. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 966533. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.966533>
- Molineri, A., Camussone, C., Zbrun, M., Suárez, A., Cristiani, M., Neder, V., Calvino, L. y Signorini, M. (2021). Resistencia antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* aislado de mastitis bovina: revisión sistemática y metaanálisis. *Medicina Veterinaria Preventiva*, 188, 105261.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105261>
- Odorčić, M., Rasmussen, M., Paulrud, C. y Bruckmaier, R. (2019). Revisión: Ajustes de la máquina de ordeño, estado de los pezones y eficiencia del ordeño en vacas lecheras. *Animal*, 13(10), 2262-2270.
<https://doi.org/10.1017/s1751731119000417>



- Pérez Morales, R., Padilla Ramírez, F., Gonzáles Ríos, H., De la Cruz Leyva, M., Castañeda Vásquez, H. y Hernández Moreno, M. (2022). Factores asociados a la prevalencia de mastitis subclínica en ganado bovino de doble propósito. *Abanico Veterinario*, 12. <https://doi.org/10.21929/abavet2022.16>
- Quispe, R., Peña, G. y Andía, V. (2021). Resistencia antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* aislados de leche de vacas con mastitis. *Revista Veterinaria*, 32(1), 79-83. <https://doi.org/10.30972/vet.3215640>
- Santivañez Ballón, C. S., Gómez Quispe, O. E., Cárdenas Villanueva, L. A., Escobedo Enríquez, M. H., Cárdenas, B. y Peña Sánchez, J. (2013). Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclínica bovina en los Andes peruanos. *Revista Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 92-104. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4385>
- Selim, A., Kelis, K., AlKahtani, M., Albohairy, F. y Attia, K. (2022). Prevalencia, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina en bovinos lecheros. *BMC Veterinary Research*, 18, 238. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03389-z>
- Toscano Ponce, J. y Burgos Mayorga, A. (2025). Factores de riesgo durante el ordeño asociado a mastitis subclínica bovina por *Staphylococcus Aureus* Meticilino Resistente (MRSA). *Anatomía Digital*, 8(1). <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i1.3248>
- Touaitia, R., Ibrahim, N., Touati, A. y Idres, T. (2025). *Staphylococcus aureus* en la mastitis bovina: Revisión narrativa de la prevalencia, la resistencia antimicrobiana y los avances en las estrategias de detección. *Antibiotics*, 14(8), 810. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14080810>
- Wang, K., Cha, J., Liu, K., Deng, J., Yang, B., Xu, H., Wang, J., Zhang, L., Gu, X., Huang, C. y Qu, W. (2022). Prevalencia de *Staphylococcus aureus* asociado a mastitis bovina en China y su tasa de resistencia antimicrobiana: Un metaanálisis. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1006676. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1006676>



Wieland, P. (2024). *Mastitis en ganado vacuno*. Manual MSD.

<https://www.msddvetmanual.com/es/sistema-reproductivo/mastitis-en-grandes-animales/mastitis-en-el-ganado-vacuno>

Zhang, J., Wang, J., Jin, J., Li, X., Zhang, H., Shi, X. y Zhao, C. (2022). Prevalence, antibiotic resistance, and enterotoxin genes of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products worldwide: A systematic review and meta-analysis.

Food Research International, 162.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112027>

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Araque Carvajal, A.G., Villavicencio Villavicencio, B.J., Cruz Quintana, S.M., Lozada Ortiz, J.P. y López Villacis, I.C. (2026). Prevalencia y susceptibilidad de *Staphylococcus aureus* en mastitis subclínica bovina en Tungurahua, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9155.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9155>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20668887>