



Prevalencia, agentes bacterianos y factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en bovinos (MSB) del caserío Montevideo, Chaglla, Huánuco

Prevalence, bacterial agents, and risk factors associated with subclinical mastitis in cattle from the Montevideo hamlet, Chaglla, Huánuco

Prevalência, agentes bacterianos e fatores de risco associados à mastite subclínica em bovinos do povoado Montevideo, Chaglla, Huánuco

Jorge Suplicio Turpo Calcina¹,
Ana Belén Obregón-Cruz¹,
Alfredo Delgado-Castro²

¹ Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia. Huánuco, Perú.

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. Lima, Perú.

Correspondencia:

Ana Belén Obregón-Cruz

✉ abobregonc@gmail.com

Recibido: 11-09-2025

Aceptado: 13-11-2025

En línea: 30-12-25



Artículo de acceso abierto

© Los autores

© *Salud y Tecnología Veterinaria*

RESUMEN

La mastitis subclínica bovina (MSB) representa una de las causas de pérdidas económicas en el rubro lácteo, debido a su impacto sobre la calidad de la leche, el incremento del recuento celular somático y la disminución del rendimiento productivo. El presente estudio tuvo como objetivo recopilar información sobre la presencia y distribución de esta patología, identificar los agentes bacterianos involucrados y examinar los aspectos que contribuyen al riesgo asociados en hatos pequeños del caserío Montevideo del distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, departamento de Huánuco. Se evaluaron 187 vacas en producción mediante prueba de Mastitis de California (CMT) y recuento microscópico directo. Las muestras positivas fueron procesadas en medios selectivos y diferenciados para el aislamiento bacteriano, siguiendo protocolos de identificación fenotípica y bioquímica. El análisis estadístico incluyó estimación de prevalencias con intervalos de confianza al 95 % y regresión logística para identificar los indicadores de vulnerabilidad. La prevalencia de mastitis subclínica fue de 57,2 % a nivel de vaca y 35,8 % a nivel de cuarto mamario. Se observó mayor frecuencia en vacas Holstein (70,9 %) en comparación con las cruzadas y Brown Swiss. El agente bacteriano más frecuente fue *Staphylococcus aureus*, seguido de *Enterobacter agglomerans* y *Escherichia coli*. La regresión multivariada mostró asociación significativa entre mastitis subclínica y las variables raza Holstein, mayor número de partos y menor nivel de producción. No se encontró relación estadística con las prácticas de manejo higiénico, como el lavado o secado de pezones. Los resultados evidencian una elevada carga sanitaria por mastitis subclínica en el sistema de producción extensivo de Chaglla, lo que resalta la necesidad de intervenciones preventivas adaptadas al contexto local.

Palabras clave: mastitis subclínica; *Staphylococcus aureus*; factores de riesgo; producción lechera.

Citar como:

Turpo, J. S., Obregón, A., y Delgado-Castro, A. (2025). Prevalencia, agentes bacterianos y factores de riesgo asociados a mastitis subclínica en bovinos (MSB) del caserío Montevideo, Chaglla, Huánuco. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 13(2), e7128. <https://doi.org/10.20453/stv.v13i2.7128>

| ABSTRACT

Bovine subclinical mastitis is one of the leading causes of economic losses in the dairy sector due to its impact on milk quality, the increase in somatic cell count, and the reduction of productive performance. The objective of this study was to gather information on the presence and distribution of this disease, identify the bacterial agents involved, and examine the factors contributing to risk in small herds in the Montevideo hamlet of the Chaglla district, Pachitea province, Huánuco region, Peru. A total of 187 lactating cows were evaluated using the California Mastitis Test and direct microscopic count. Positive samples were processed on selective and differential media for bacterial isolation, following phenotypic and biochemical identification protocols. Statistical analysis included prevalence estimation with 95% confidence intervals and logistic regression to identify vulnerability indicators. The prevalence of subclinical mastitis was 57.2% at the cow level and 35.8% at the udder quarter level. Higher frequency was observed in Holstein cows (70.9%) compared with crossbred and Brown Swiss cows. The most frequent bacterial agent detected was *Staphylococcus aureus*, followed by *Enterobacter agglomerans* and *Escherichia coli*. Multivariate regression showed a significant association between subclinical mastitis and the variables Holstein breed, higher parity number, and lower production level. No statistical relationship was found with hygienic management practices such as teat washing or drying. The results demonstrate a high sanitary burden due to subclinical mastitis in the extensive production system of Chaglla, underscoring the need for preventive interventions tailored to the local context.

Keywords: Subclinical mastitis; *Staphylococcus aureus*; risk factors; dairy production.

| RESUMO

A mastite subclínica bovina representa uma das principais causas de perdas econômicas no setor lácteo, devido ao seu impacto sobre a qualidade do leite, ao aumento da contagem de células somáticas e à redução do desempenho produtivo. O presente estudo teve como objetivo reunir informações sobre a presença e distribuição desta patologia, identificar os agentes bacterianos envolvidos e examinar os fatores de risco associados em pequenos rebanhos do povoado Montevideo, distrito de Chaglla, província de Pachitea, departamento de Huánuco, Peru. Foram avaliadas 187 vacas em produção por meio do Teste de Mastite da Califórnia e da contagem microscópica direta. As amostras positivas foram processadas em meios seletivos e diferenciados para isolamento bacteriano, seguindo protocolos de identificação fenotípica e bioquímica. A análise estatística incluiu a estimativa de prevalências com intervalos de confiança de 95 % e regressão logística para identificar indicadores de vulnerabilidade. A prevalência de mastite subclínica foi de 57.2 % a nível de vaca e 35.8 % a nível de quarto mamário. Observou-se maior frequência em vacas Holstein (70.9 %) em comparação com as cruzadas e Brown Swiss. O agente bacteriano mais frequente foi *Staphylococcus aureus*, seguido por *Enterobacter agglomerans* e *Escherichia coli*. A regressão multivariada mostrou associação significativa entre mastite subclínica e as variáveis raça Holstein, maior número de partos e menor nível de produção. Não foi encontrada relação estatística com práticas de manejo higiênico, como lavagem ou secagem dos mamilos. Os resultados evidenciam elevada carga sanitária por mastite subclínica no sistema de produção extensivo de Chaglla, ressaltando a necessidade de intervenções preventivas adaptadas ao contexto local.

Palavras-chave: Mastite subclínica; *Staphylococcus aureus*; fatores de risco; produção leiteira.

| INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento de alto valor biológico; su contenido de nutrientes esenciales como calcio, selenio, magnesio y vitaminas del complejo B la convierte en un componente fundamental de la dieta humana (Gutiérrez y Sánchez, 2023). Sin embargo, también constituye un medio favorable para el desarrollo de microorganismos

cuando no se aplican prácticas higiénicas adecuadas, lo que representa un riesgo para la salud pública (Organización Mundial de Sanidad Animal [OMSA], 2025).

En este contexto, la mastitis bovina, una patología inflamatoria de la glándula mamaria, es una de las afecciones más frecuentes y costosas en la industria lechera a nivel mundial (Salazar y Buitrago, 2023). Su forma subclínica,

de difícil detección debido a la ausencia de signos clínicos visibles, provoca alteraciones en la calidad de la leche, aumento de células somáticas, pérdidas económicas considerables por reducción de la producción, descartes vinculados a tratamientos antibióticos y sacrificios prematuros (Dedic, 2023).

La mastitis subclínica bovina (MSB) constituye un problema sanitario, económico y productivo crítico para la industria lechera global; la pérdida de producción, descarte de leche y los gastos relacionados con tratamientos y reemplazo de animales se encuentran entre sus principales consecuencias (Panchal et al., 2024). Un análisis económico mundial estimó que, de los 65 000 millones de dólares anuales perdidos por enfermedades bovinas en 183 países, aproximadamente 9000 millones corresponden específicamente a mastitis subclínica, mientras que cerca de 13 000 millones corresponden a casos clínicos (Rasmussen et al., 2024).

En la Amazonía peruana, particularmente en el caserío de Montevideo (Huánuco), la ganadería de leche se practica principalmente en sistemas extensivos con bajo nivel tecnológico, limitada asistencia técnica y poco acceso a mercados. Estas condiciones favorecen la persistencia de enfermedades como la mastitis (Silva et al., 2021). A pesar de la importancia socioeconómica de esta actividad para las familias campesinas de la zona, la situación epidemiológica de la MSB y los agentes bacterianos implicados aún no han sido adecuadamente documentadas (Sanchez y Mamani-Mango, 2022).

La bibliografía señala a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y otros coliformes como los principales agentes etiológicos de la MSB en diversas regiones, además de destacar factores de riesgo como la raza bovina, las prácticas de ordeño y las condiciones higiénicas (Hurtado y Cucunubo, 2023). No obstante, no existen estudios específicos en la zona de Chaglla, donde las particularidades del sistema de producción, distancia a los centros de comercio, condiciones climáticas, manejo en pastoreo, ausencia de selladores de pezones, entre otras podrían influir en la epidemiología de la mastitis.

Las investigaciones en torno a esta patología y los agentes que la causan responden a la necesidad de obtener datos locales actualizados, indispensables para diseñar estrategias de control y prevención adaptadas a las condiciones de producción regional. Dichas estrategias resultan fundamentales para el mejoramiento de la sanidad mamaria y la productividad lechera. Bajo ese marco, el objetivo del estudio fue recoger información sobre la presencia y distribución de la MSB, identificar los principales agentes bacterianos implicados y evaluar las circunstancias que incrementan la susceptibilidad a la condición estudiada en hatos pequeños del caserío de Montevideo, en el distrito de Chaglla, provincia Pachitea, departamento de Huánuco.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el caserío Montevideo, en Huánuco. Esta localidad se ubica a 3015 m s. n. m. (09° 50' 42" S; 75° 54' 11" O), presenta una temperatura promedio de 19 °C y una precipitación anual entre 1200 y 1400 mm. El análisis de las muestras y procesamiento de datos se realizaron en el Laboratorio de Sanidad Animal y el Laboratorio de Microbiología General de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), situados a 640 m s. n. m. (09° 56' 00" S; 76° 72' 30" O), con temperatura media de 24 °C y humedad relativa del 86 %. Parte del análisis estadístico y la redacción se completaron en la Clínica de Animales Mayores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FMV-UNMSM).

Se aplicó un estudio observacional, transversal y analítico. La población objetivo estuvo constituida por 473 vacas en producción registradas en el caserío Montevideo. Se utilizó un muestreo probabilístico simple según la metodología de (López, 2004), calculándose un tamaño mínimo de muestra de 162 vacas. Dicho número fue superado intencionalmente, evaluándose finalmente 187 vacas pertenecientes a 16 pequeños productores. Los criterios de inclusión fueron vacas en producción de las razas Holstein, Brown Swiss y sus cruza (Holstein-Criollo), sin signos evidentes de mastitis clínica. Se excluyeron animales con lesiones mamarias externas, casos clínicos de mastitis y vacas sometidas a tratamiento antibiótico reciente (menos de 15 días).

Los animales fueron clasificados en tres grupos etarios: menores de 3 años, de 3,5 a 6 años y mayores de 6 años. El ordeño se efectuó diariamente en horas matutinas, empleándose únicamente la técnica manual. La crianza fue de tipo extensiva, con alimentación basada en pasto natural principalmente *Axonopus compressus* («torourco») y, en algunos casos, suplementada con *Brachiaria brizantha*. Además, los animales recibían sal mineral mezclada con sal común dos a tres veces por semana y contaban con agua a libre disposición, prácticas consideradas adecuadas para mejorar la producción ganadera y generar una rentabilidad económica positiva (Maure y Pile, 2025).

Se empleó la prueba de mastitis de California (CMT por sus siglas en inglés) (Schalm y Noorlander, 1957), para la detección de mastitis subclínica, utilizando reactivo de lauril sulfato de sodio (laboratorio Avimetax). El procedimiento consistió en mezclar 2,5 mL de leche con igual volumen de reactivo, agitar suavemente durante 15-20 segundos y clasificar la reacción de acuerdo con la viscosidad observada. La interpretación cualitativa se basó en los criterios descritos por (Gonzalo et al., 1998).

Las muestras positivas (grado +, ++, +++) fueron recolectadas bajo estrictas condiciones de asepsia en frascos

estériles de 10 mL, etiquetadas y transportadas en cajas isotérmicas con hielo al laboratorio para su procesamiento. El análisis bacteriológico se realizó mediante cultivo en agar manitol, agar sangre, agar salado y agar MacConkey, incubados a 37 °C durante 48 horas. Para las muestras presuntivas de *Streptococcus* se realizó un enriquecimiento previo en caldo peptonado. Las bacterias Gram positivas se identificaron mediante pruebas de catalasa y coagulasa (con plasma de conejo), y las Gram negativas mediante una batería bioquímica que incluyó indol, SIM, Voges-Proskauer, TSI, LIA, citrato, malonato y urea. Estas técnicas siguen las recomendaciones actuales para diagnóstico microbiológico de mastitis (Boerlin et al., 2003; Rindsig et al., 1979).

El conteo de células somáticas (CCS) se realizó por recuento microscópico directo (RMD), según la técnica descrita por (Castañeda et al, 2019). Las muestras fueron procesadas mediante frotis directos, utilizando 10 µL de leche por lámina portaobjetos. Tras el secado al ambiente, los frotis fueron desengrasados con xilol, teñidos con azul de metileno al 1 % y observados con microscopio óptico (objetivo 100x). Se trazó un área de 1 cm² en cada frotis y se contaron las células en 10 campos. Posteriormente, se calculó la concentración de células somáticas por mL de leche aplicando la fórmula descrita por (Gonzalo et al., 1998).

Se estimó la prevalencia de mastitis subclínica tanto a nivel de animal como de cuarto mamario, calculándose los respectivos intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %). Para el análisis de indicadores de vulnerabilidad asociados, se recurrió a modelos de regresión logística

individuales y combinados con el fin de evaluar el efecto de las variables explicativas, obteniéndose razones de probabilidad (ORa) con IC 95 % (Cerdeira et al., 2013). Se consideraron asociaciones estadísticamente significativas cuando $p < 0,05$ y fue altamente significativas cuando $p < 0,01$. Adicionalmente, el procesamiento de la data se operó con el software IBM SPSS Statistics versión 26.0.

Las variables independientes evaluadas fueron raza, grupo etario, prácticas de ordeño (lavado de pezones y uso de selladores) y antecedentes clínicos de mastitis. Antes de su ejecución, el presente trabajo obtuvo la aprobación ética por parte del comité regulador respectivo en investigación animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Todas las muestras se tomaron respetando el bienestar animal y con el consentimiento informado de los propietarios.

RESULTADOS

El nivel de ocurrencia de casos de mastitis subclínica en el hato evaluado del caserío Montevideo fue de 57,2 % (IC 95 %: 50,1-64,3) a nivel de vaca, considerando como positivas las reacciones desde trazas a ++++. Esta proporción disminuyó a 36,9 % (IC 95 %: 30,0-43,8) cuando se excluyeron los casos clasificados como trazas, observándose una diferencia significativa entre ambos criterios ($p < 0,05$). A nivel de cuartos mamarios, la prevalencia fue de 35,8 % (IC 95 %: 32,4-39,3) con trazas y de 29,8 % (IC 95 %: 26,5-33,1) sin ellas (tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de mastitis subclínica detectada mediante la prueba CMT, tanto a nivel de vaca como de cuartos mamarios, del caserío de Montevideo, Huánuco.

Categoría	Casos/n con trazas	%	IC 95 %	Casos/n sin trazas	%	IC 95 %
General						
Vacas	107/187	57,22	50,13-64,31	69/187	36,90	29,98-43,82
Total de cuartos mamarios	267/745	35,84	32,40-39,28	222/745	29,80	26,52-33,08
Cuartos mamarios individuales						
Anterior izquierdo	68/187	36,36	29,47-43,25	53/187	28,34	21,88-34,80
Anterior derecho	64/187	34,22	27,42-41,02	56/187	29,95	23,39-36,51
Posterior izquierdo	62/184	33,70	26,88-40,52	53/184	28,80	22,26-35,34
Posterior derecho	73/187	39,04	32,04-46,04	60/187	32,09	25,40-38,78

n: número de animales; IC: intervalo de confianza al 95 %.

Respecto a la intensidad de reacción al CMT, el 64,2 % de los cuartos mamarios analizados fueron negativos, mientras que el 29,8 % presentaron una reacción positiva sin incluir trazas. Las muestras con mayor grado de

reacción (++++) presentaron un conteo celular somático promedio de 6502×10^3 células/mL, en tanto que las reacciones leves (+) registraron una media de 837×10^3 células/mL (tabla 2).

Tabla 2. Intensidad de grados de reacción a la prueba CMT en casos de mastitis subclínica bovina (MSB) en el caserío de Montevideo, Huánuco.

Grado de reacción al CMT	n	CCS (x1000 células/mL)			Cuartos mamarios			Intensidad de reacción %		
		Media	D. E.	C. V. (%)	AD	AI	PD	PI		
Negativo	160	146,02	38,01	26,033	123	119	114	122	64,16	
Trazas	42	354,02	78,68	2,224	8	15	13	9	6,04	
Leve (+)	59	836,78	242,71	29,005	19	27	16	18	10,47	
Positivo (++)	62	2034,10	717,17	35,257	24	15	27	14	13,36	
Positivo (+++)	25	6502,42	812,24	12,491	13	8	9	10	5,37	
Total	348				187	187	184	187	100	

CMT: prueba de mastitis de California; CCS: conteo de células somáticas; n: número de cuartos para CCS; D. E.: desviación estándar; C. V.: coeficiente de variación; AD: anterior derecho; AI: anterior izquierdo; PD: posterior derecho; PI: posterior izquierdo.

Entre los cuartos mamarios individuales, el posterior derecho presentó la mayor frecuencia de mastitis subclínica con 27,3 % (IC 95 %: 22,0-32,7) al considerar trazas, seguido del anterior izquierdo con 25,5 % (IC 95 %: 20,2-30,7). No se observaron diferencias significativas entre cuartos ($p > 0,05$) (figura 1).

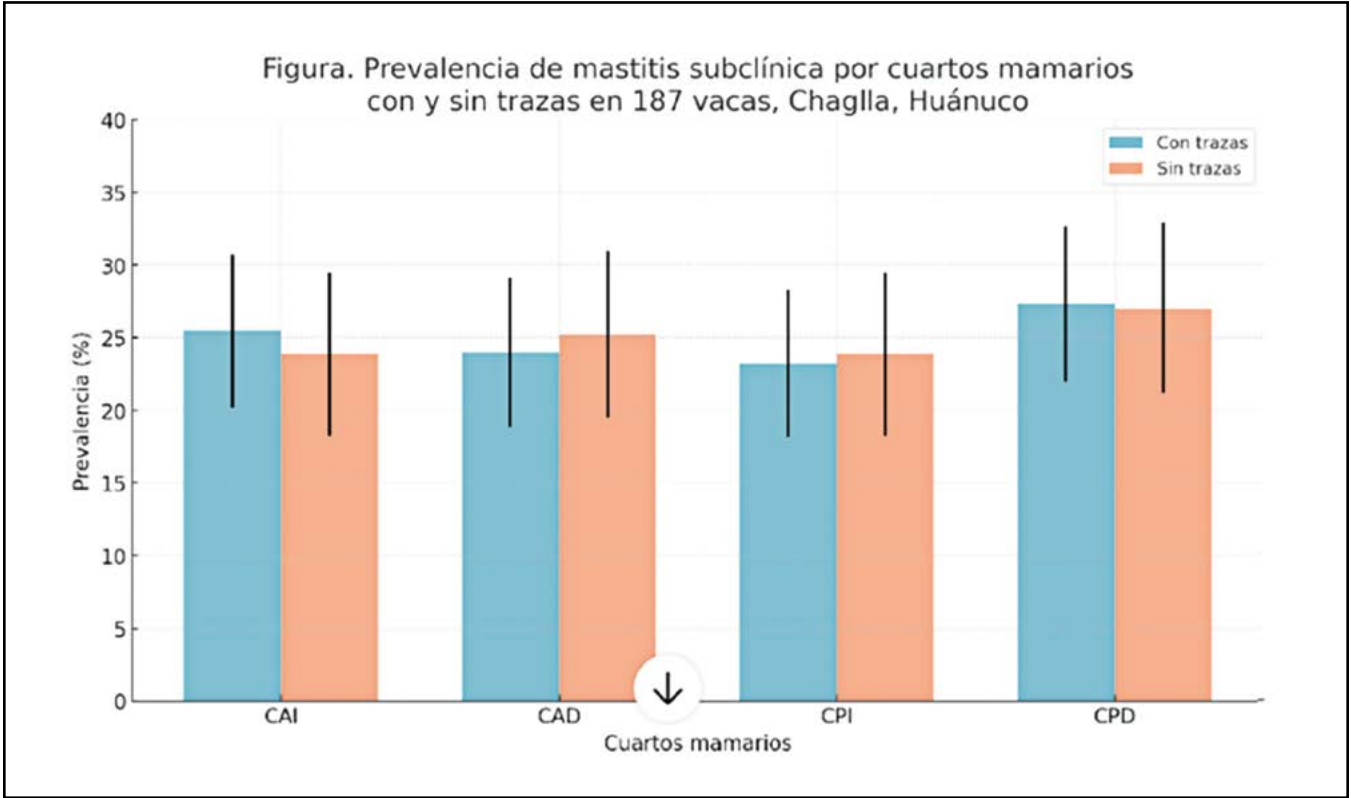


Figura 1. Prevalencia de mastitis subclínica bovina (MSB) por cuarto mamario en 187 vacas del caserío de Montevideo, Huánuco.

En la **Figura 1**, se presentan los porcentajes de casos con trazas y sin trazas según la prueba de CMT, junto con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %. CAI: Cuarto anterior izquierdo; CAD: Cuarto anterior derecho; CPI: Cuarto posterior izquierdo; CPD: Cuarto posterior derecho.

En cuanto a la distribución por raza, las vacas Holstein mostraron la mayor prevalencia de mastitis subclínica

con 70,9 % (IC 95 %: $\pm 12,0$), seguidas de las cruzadas con 53,6 % (IC 95 %: $\pm 9,2$) y Brown Swiss con 40,0 % (IC 95 %: $\pm 21,5$). Se evidenció diferencia significativa entre grupos raciales ($p = 0,027$).

El análisis bacteriológico identificó a *Staphylococcus aureus* como el principal agente etiológico, con una prevalencia del 53,5 % (IC 95 %: $\pm 7,2$), seguido de *Enterobacter agglomerans* (21,4 %; IC 95 %: $\pm 5,9$), *Escherichia coli*

(17,1 %; IC 95 %: $\pm 5,4$) y *Salmonella* spp. (3,3 %; IC 95 %: $\pm 2,5$). Todas las asociaciones con mastitis subclínica resultaron significativas ($p < 0,05$).

De igual modo, el modelo de regresión logística multivariada identificó que las variables raza Holstein (ORa: 2,32; IC 95 %: 0,99-5,44), número de partos (ORa: 1,62; IC 95 %: 1,11-2,35) y producción de leche (ORa: 0,75; IC 95 %: 0,61-0,92) se asociaron ($p < 0,05$) con presencia de mastitis subclínica. No se evidenció relación estadísticamente significativa con prácticas de manejo como lavado o secado de pezones.

Tabla 3. Prevalencia y determinación de asociación de agentes bacterianos.

Bacteria evaluada	n	Diagnóstico positivo	Diagnóstico negativo	Prevalencia (%) \pm IC 95%	p
Staphylococcus aureus	187	100	87	53,48 \pm 7,15	0,000
Enterobacter agglomerans	187	40	147	21,39 \pm 5,88	0,000
Escherichia coli	187	32	155	17,11 \pm 5,40	0,000
Salmonella spp.	187	6	181	3,27 \pm 2,54	0,031

n: número de animales; p: prevalencia; IC: intervalo de confianza al 95 %.

En la Tabla 3, se presenta la prevalencia de bacterias aisladas en casos de MSB en el caserío Montevideo. Las especies más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus* (53,48 %), *Enterobacter agglomerans* (21,39 %), *Escherichia coli* (17,11 %) y *Salmonella* spp. (3,27 %) ($p < 0,05$). Los porcentajes reflejan la proporción de presencia de cada agente bacteriano en las muestras de leche revisadas. El análisis mediante la prueba de chi cuadrado evidenció una asociación significativa ($p < 0,05$) entre la presencia de cada bacteria y el diagnóstico de MSB.

Tabla 4. Factores de riesgo de la mastitis subclínica bovina (MSB) en el caserío de Montevideo, Huánuco.

Variable	Odds Ratio (Ora)	Z	p	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Raza Holstein	2,3228	1,90	0,05	0,9925	5,4362
Raza Brown Swiss	0,4655	-1,18	0,24	0,1300	1,6663
Edad (3,5 a 6 años)	1,5461	0,80	0,42	0,5311	4,5004
Edad (mayor a 6 años)	0,9874	-0,01	0,99	0,1409	6,9186
Número de partos	1,6187	2,52	0,01	1,1136	2,3530
Estado reproductivo	0,6178	-1,32	0,19	0,3022	1,2633
Producción de leche	0,7499	-0,69	0,49	0,2608	2,1543
Lavado de manos	0,4253	-0,98	0,33	0,0770	2,3502
Lavado de pezón	2,5216	0,74	0,46	0,2055	30,9355
Secado de pezón	1,4046	0,69	0,49	0,5323	3,7068
Material de secado de pezón	0,3259	-1,53	0,13	0,0772	1,3752
Sellador de pezones	3,1313	2,54	0,01	0,5421	18,0881
Conocimiento de MSB	0,4602	-0,83	0,41	0,0732	2,8951
Conocimiento de prueba CMT	1,7078	0,51	0,61	0,2217	13,1315
Capacitación al ordeñador	2,1798	1,47	0,14	0,7727	6,1491

DISCUSIÓN

El presente estudio evidencia una alta prevalencia de MSB en hatos de pequeña escala del caserío Montevideo, lo cual revela una carga sanitaria considerable en un sistema extensivo caracterizado por limitaciones tecnológicas. Este resultado coincide con lo señalado por Silva et al. (2021), quienes atribuyen la persistencia de las enfermedades mamarias a la escasa asistencia técnica, el acceso limitado a servicios veterinarios y la falta de infraestructura en zonas de la Amazonía peruana.

La mayor frecuencia de MSB en vacas de raza Holstein coincide con lo reportado por Hurtado y Cucunubo (2023), quienes destacan que esta raza presenta mayor susceptibilidad a infecciones intramamarias, en parte debido a sus exigencias productivas y particularidades anatómicas. Asimismo, la asociación observada entre MSB y un mayor número de partos se alinea con la literatura que vincula esta variable con el desgaste progresivo del tejido mamario y la mayor exposición a patógenos a lo largo del ciclo productivo (Hurtado y Cucunubo, 2023).

La identificación de *Staphylococcus aureus* como principal agente etiológico confirma su rol dominante en cuadros de MSB, tal como lo documenta Boerlin et al. (2003), quienes destacan su capacidad de persistencia en la glándula mamaria y su relación con infecciones crónicas de difícil erradicación. La detección de *Enterobacter agglomerans* y *Escherichia coli* también es consistente con estudios que los asocian a condiciones ambientales contaminadas y deficiencias en las prácticas de ordeño (Boerlin et al., 2003).

Si bien no se encontró una relación importante entre MSB y prácticas higiénicas como el lavado o secado de pezones, este resultado no necesariamente implica una ausencia de efecto preventivo. Más bien, podría reflejar una aplicación inadecuada, irregular o no estandarizada de estas medidas, tal como ya fue advertido por (Sánchez y Mamani-Mango, 2022), quienes subrayan la falta de uniformidad en las rutinas de manejo en pequeños hatos de la región.

Por otro lado, la asociación negativa entre nivel de producción y presencia de MSB coincide con lo descrito por (Panchal et al., 2024), quienes observaron que esta patología puede comprometer la productividad sin manifestar signos clínicos evidentes, lo que explica la importancia de llevar a cabo programas de diagnóstico temprano en hatos rurales.

Los hallazgos obtenidos aportan evidencia valiosa sobre la dinámica epidemiológica de la MSB en un entorno poco documentado como Chaglla y tienen implicancias relevantes para el diseño de estrategias preventivas adaptadas al contexto local. Se recomienda priorizar acciones de capa-

citación en prácticas higiénicas, monitoreo rutinario con pruebas como el CMT y planes de mejora genética orientados a la resistencia contra enfermedades mamarias.

Futuras investigaciones deberían incluir evaluaciones de largo plazo sobre la persistencia de infecciones subclínicas, así como estudios microbiológicos que analicen patrones de resistencia antimicrobiana, dado el potencial riesgo que representa para la salud animal y humana en contextos de producción sin control sanitario sistemático.

Agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos a los ganaderos del caserío Montevideo, por su disposición y colaboración durante la recolección de muestras y encuestas. De igual manera, se agradece al personal del laboratorio de microbiología veterinaria, de la Facultad de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por su apoyo en el aislamiento e identificación de los agentes bacterianos.

REFERENCIAS

- Boerlin, P., Kuhnert, P., Hüsey, D. y Schaellibaum, M. (2003). Methods for identification of *Staphylococcus aureus* isolates in cases of bovine mastitis. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(2), 767-771. <https://doi.org/10.1128/jcm.41.2.767-771.2003>
- Castañeda, H., Wotler, W. y Castañeda, M. A. (2019). *Lamastitis bovina*. [Libro digital]. https://www.researchgate.net/profile/Hugo-Vazquez/publication/348886382_LA_MASTITIS_BOVINA_ISBN_9786078490752/links/6014a857299bf1b33e350cc6/LA-MASTITIS-BOVINA-ISBN-9786078490752.pdf
- Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. (2013). Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. *Revista Médica de Chile*, 141(10), 1329-1335. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013001000014>
- Dedic, C. (2023). *Factores de riesgo asociados a la prevalencia de mastitis subclínica del ganado bovino lechero* [memoria para título profesional, Universidad San Sebastián de Chile]. <https://repositorio.uss.cl/handle/uss/19145>
- Gonzalo, C., Martínez, J. y Primitivo, S. (1998). Significación y métodos de valoración del recuento celular en la leche de oveja. *Ovis*, 56. <https://ddd.uab.cat/record/195691>
- Gutiérrez, R., y Sánchez, H. (2023). *Estudio epidemiológico de la mastitis subclínica bovina en tres departamentos de León, Chinandega y Matagalpa e identificación de la resistencia bacteriana de los agentes etiológicos, durante el período mayo a julio del 2020* [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9930>
- Hurtado, D. y Cucunubo, L. (2023). Prevalencia de mastitis y caracterización productiva en pequeños productores.

- res de Simijaca y Tenjo (Cundinamarca), Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal Recia*, 15(2), e980. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-42972023000200005
- López, P. (2004). Población muestray muestreo. *Punto Cero*, 9(8), 69-74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Maure, L. y Pile, E. (2025). Suplementación nutricional con sal proteinada: impacto en el peso normalizado de novillas de reemplazo. *Revista Semilla del Este*, 5(2): 272-283. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n2.6739>
- Organización Mundial de Sanidad Animal [OMSA]. (s. f.). *Resistencia a los antimicrobianos*. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/iniciativas-mundiales/resistencia-a-los-antimicrobianos/>
- Panchal, J., Patel, A., Patel, S. y Goswani, D. (2024). Understanding mastitis: microbiome, control strategies, and prevalence - A comprehensive review. *Microbial Pathogenesis*, 187, 106533. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106533>
- Ramuada, M., Tyasi, T., Gumeda, L. y Chitura, T. (2025). Prevalence and risk factors for bovine mastitis: a review based on selected sub-saharan African countries. *Asian Journal of Dairy and Food Research*. <https://doi.org/10.18805/ajdfr.DRF-432>
- Rasmussen, P., Barkema, H., Osei, P., Taylor, J., Shaw, A., Conrady, B. et al. (2024). Global losses due to dairy cattle diseases: a comorbidity-adjusted economic analysis. *Journal of Dairy Science*, 107(9), 6945-6970. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24626>
- Rindsig, R., Rodewald, R., Smith, A., Thomsen, N. y Spahr, S. (1979). Mastitis history, california mastitis test, and somatic cell counts for identifying cows for treatment in a selective dry cow therapy program. *Journal of Dairy Science*, 62(8), 1335-1339. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(79\)83421-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(79)83421-9)
- Salazar, L. y Buitrago, J. (2023). Frecuencia de mastitis subclínica y caracterización del pezón de vacas Holstein en dos municipios del norte de Antioquia, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(3), e20541. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i3.20541>
- Sánchez, D. y Mamani-Mango, G. (2022). Mastitis subclínica bovina y factores de riesgo ambientales en pequeños productores de ganado lechero criado en alta montaña. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(1), e20466. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i1.20466>
- Schalm, O. y Noorlander, D. (1957). Experiment and observations leading to development of the california mastitis test. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 130(5), 199-204. <https://scispace.com/papers/experiments-and-observations-leading-to-development-of-the-4jjrhhaesq>
- Silva, A., Laven, R. y Benites, N. (2021). Risk factors associated with mastitis in smallholder dairy farms in southeast Brazil. *Animals*, 11(7), 2089. <https://doi.org/10.3390/ani11072089>