

Detección de enterobacterias en leche cruda de cabra comercializada en Pilar, Ñeembucú, Paraguay, año 2024.

Detection of enterobacteriaceae in raw goat milk sold in Pilar, Ñeembucú, Paraguay, 2024.

Arzamendia Vanni, María Carol ¹; González, Carmen Doricel ¹; Melgarejo Torres, Cristian David ¹;
Brizuela Cañette, Laura Noemi ¹

¹ Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Veterinarias – Filial San Juan Bautista Misiones

Dirección para correspondencia: María Carol Arzamendia Vanni. Facultad de Ciencias Veterinarias – Filial San Juan Bautista Misiones - Paraguay | **E-mail:** marzamendia@vet.una.py

Recibido: 08 de agosto de 2025 - **Aceptado:** 22 de diciembre de 2025

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de enterobacterias en leche cruda de cabra comercializada en la ciudad de Pilar, del departamento de Ñeembucú, Paraguay, durante febrero 2024 a junio del 2024. Se recolectaron 40 muestras de leche cruda de cabra (100 mL de cada una) provenientes de diferentes puntos de venta. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Filial San Juan Bautista, Misiones, mediante cultivo en agar MacConkey y pruebas bioquímicas complementarias. Los resultados indicaron que 19 muestras de leche positivas a *Enterobacter* spp lo que representa el 63,3% de las 30 muestras con crecimiento bacteriano. Los resultados describen la presencia de bacterias indicadoras de higiene deficiente en la leche cruda comercializada en la zona de estudio, lo que pone de manifiesto la necesidad de continuar investigando las condiciones de producción y manejo del producto.

Palabras Clave: leche, cabra, enterobacterias; Salud Pública; Paraguay.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the detection of enterobacteria in raw goat milk sold in the city of Pilar, Ñeembucú Department, Paraguay, between February and June 2024. A total of 40 raw goat milk samples (100 mL each) were collected from different points of sale. The samples were processed at the Microbiology and Immunology Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences, San Juan Bautista Branch, Misiones, using MacConkey agar culture and complementary biochemical tests. The results showed that 19 samples were positive for *Enterobacter* spp., representing 63.3% of the isolates from 30 samples with bacterial growth. These findings describe the presence of bacteria that serve as indicators of inadequate hygiene in the raw milk commercialized in the study area, underscoring the need for further research on production and handling practices.

Keywords: milk, goat, enterobacteriaceae; Public Health; Paraguay.

INTRODUCCIÓN

La leche de cabra es un alimento de gran valor nutricional y de creciente consumo debido a sus propiedades digestivas y nutritivas en comparación a la leche bovina, estas propiedades son; mayor digestibilidad que la leche de vaca gracias a su menor tamaño de glóbulos grasos, su mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media, y la formación de un coágulo gástrico más blando, lo que facilita su tránsito intestinal (ALKaisy et al., 2023; Dhasmana et al., 2022). Desde el punto de vista nutricional, contiene niveles superiores de aminoácidos esenciales, destacándose triptófano y cisteína, y muestra una mejor biodisponibilidad de minerales, especialmente calcio y hierro, debido a la estructura de sus proteínas y su interacción con minerales (Lopez-Aliaga et al., 2003). Además, sus proteínas presentan menor alergenicidad, particularmente por la baja concentración de α 1-caseína, lo que la convierte en una alternativa adecuada para personas sensibles a la leche de vaca (Dhasmana et al., 2022). Estas características, junto con sus propiedades funcionales mejoradas, como mayor capacidad emulsificante y espumante explican su creciente interés en la industria alimentaria y en el desarrollo de alimentos funcionales (ALKaisy et al., 2023; Haenlein, 2004).

El consumo de la leche en mayor parte suele ser cruda, especialmente en contextos rurales donde la producción se desarrolla en sistemas informales y la leche no ingresa a cadenas industriales de pasteurización. Este patrón es particularmente evidente en países de África Oriental, como Sudán, Somalia, Kenia y Mali, así como en zonas pastoriles de Asia Meridional y del Medio Oriente, donde la leche se consume directamente en el hogar debido a la ausencia de infraestructura de procesamiento y a la tradición de ingerirla inmediatamente después del ordeño. De manera similar, en América del Sur, especialmente en áreas rurales y semiáridas de Brasil y Argentina, la producción caprina está dominada por pequeños productores y la leche se destina principalmente al autoconsumo o a mercados locales informales, lo que favorece su consumo crudo (Miller & Lu, 2019; Prosser, 2021).

Desde una perspectiva local, en Paraguay la producción caprina presenta un carácter predominantemente informal, con una población estimada de 152.143 cabezas en 2016, concentrada principalmente en los departamentos chaqueños de Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay. La actividad se desarrolla mayoritariamente en pequeños establecimientos familiares, donde la leche se destina al autoconsumo o a mercados locales sin pasar por procesos industriales de pasteurización (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2021). El sector carece de registros obligatorios, canales formales de comercialización, programas sanitarios específicos y estructuras organizativas consolidadas, lo que limita su tecnificación y favorece la persistencia de sistemas informales de producción y venta. La industrialización es incipiente y existen pocas empresas procesadoras, por lo que la cadena caprina continúa siendo un rubro emergente dentro de la ganadería nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2021).

Al tratarse de un producto de origen animal, su consumo en estado crudo puede representar un riesgo para la salud pública si no se cumplen adecuadas condiciones higiénicas durante su producción y comercialización (García U. et al., 2008; Yolanda Albarracín et al., 2008). Diversos estudios han demostrado que la leche cruda puede ser vehículo de microorganismos patógenos (Bagnicka et al., 2011; Mahlangu et al., 2018; Moroni et al., 2005; Robinson et al., 2020; Tvarožková et al., 2023).

En este aspecto la familia *Enterobacteriaceae* comprende bacterias ubicuas en el ambiente, especialmente asociadas a contaminación fecal, cuyo hallazgo en productos alimenticios refleja prácticas inadecuadas de higiene y su presencia en la leche es un indicador crítico para evaluar la calidad microbiológica y la inocuidad alimentaria, siendo relevante monitorear su frecuencia en productos destinados al consumo directo (Anand & Griffiths, 2011; Rogers et al., 2015).

En Paraguay, la producción y comercialización de leche de cabra es una actividad tradicional, especialmente en zonas rurales. No obstante, existe escasa información científica sobre la calidad microbiológica de la leche de cabra comercializada, particularmente en el departamento de Ñeembucú.

Con base en lo expuesto, este estudio planteó como objetivo general determinar la frecuencia de enterobacterias presentes en la leche de cabra comercializada en la ciudad de Pilar, Ñeembucú, durante el año 2024. Los objetivos específicos fueron: identificar las enterobacterias aisladas, describir las condiciones de comercialización de la leche en los puntos de venta y evaluar los resultados obtenidos. La hipótesis de investigación estableció que la frecuencia de enterobacterias presentes en la leche de cabra comercializada en la ciudad de Pilar podría ser menor o mayor al 28%, valor reportado previamente por García et al. (2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo durante el periodo de febrero 2024 a junio del 2024, en la ciudad de Pilar, departamento de Ñeembucú, Paraguay. Se recolectaron 40 muestras de leche cruda de cabra (100 mL por muestra) provenientes de diferentes puestos de venta de la ciudad de Pilar. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

El contenido fue transferido a frascos estériles de polipropileno de 120 mL, previamente rotulados, utilizando técnicas asépticas para evitar contaminación cruzada. Las muestras fueron refrigeradas inmediatamente (4 °C) y transportadas al laboratorio en conservadoras térmicas dentro de las 2 horas posteriores a la recolección para su procesamiento microbiológico (Figura 1).



Figura 1. a. Recolección de muestra de leche cruda de cabra **b.** Identificación y registro en planilla

Las muestras fueron transportadas en refrigeración (4 °C) al Laboratorio de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Filial San Juan Bautista, Misiones, para su procesamiento. El análisis microbiológico se realizó siguiendo los procedimientos estandarizados descritos en el Manual de Técnicas Microbiológicas del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias - UNA, basados en metodologías clásicas de cultivo e identificación bacteriana y por el artículo de García et al., 2009 (García et al., 2009).

Para el aislamiento inicial se empleó agar MacConkey (MacConkey Agar, Oxoid™ CM0007, Reino Unido), un medio selectivo y diferencial formulado con sales biliares, cristal violeta, lactosa y rojo neutro, utilizado para la recuperación de bacterias Gram negativas y la diferenciación de fermentadoras y no

fermentadoras de lactosa. Las placas fueron incubadas a 37 °C durante 24 horas (García et al., 2009)(Figura 2a).



Figura 2a. Cultivos bacteriales en placas post incubación

Las colonias sospechosas fueron sometidas a identificación mediante pruebas bioquímicas convencionales. La coloración de Gram se realizó según la técnica estándar de Hucker. La prueba de oxidasa se efectuó utilizando discos comerciales Oxoid™ Oxidase Reagent. (Figura 2b)



Figura 2b. Prueba oxidasa

Para la caracterización bioquímica se emplearon los siguientes medios diferenciales:

Agar SIM (Sulfuro - Indol - Motilidad; Oxoid™ CM0435), para evaluar producción de sulfuro de hidrógeno, formación de indol y motilidad bacteriana.

TSI (Triple Sugar Iron Agar; Oxoid™ CM0277), para determinar fermentación de glucosa, lactosa y sacarosa, producción de gas y formación de H₂S.

Agar Citrato de Simmons (Oxoid™ CM0155), para evaluar utilización de citrato como única fuente de carbono.

Agar Urea (Urea Agar Base, Oxoid™ CM0053), para detectar actividad ureasa.

Se consideraron como muestras positivas aquellas que presentaron crecimiento en agar MacConkey con morfología compatible con enterobacterias (colonias rosadas o incoloras, convexas, de borde regular), y cuyo perfil bioquímico coincidió con las características propias de la familia *Enterobacteriaceae* (García et al., 2009).

Se consideraron como muestras de leche positivas aquellas que, según los resultados laboratoriales, presentaron colonias con características morfológicas compatibles con enterobacterias en cultivos en Agar Mac Conkey, descritas de la siguiente manera:

- ***Klebsiella spp.***: colonias convexas, mucoides, brillantes, de forma irregular y color rosado.
- ***Citrobacter spp.***: colonias pequeñas con bordes irregulares.
- ***Shigella spp.***: colonias rosadas con bordes irregulares.
- ***Escherichia coli***: colonias de color rosado.
- ***Pantoea spp.***: colonias duras.
- ***Enterobacter spp.***: colonias rosadas y mucoides.

Estas características morfológicas se observaron en base a lo reportado por García (García et al., 2009).

Los datos fueron tabulados y analizados, expresando los resultados en frecuencias absolutas y relativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de 40 muestras de leche cruda de cabra analizadas en la ciudad de Pilar, 30 (75%) resultaron positivas a bacterias mediante cultivo en Agar Mac Conkey (Gráfico 1). De estas, el 63,3% (19/30) correspondieron a *Enterobacter spp.* y el 36,7% (11/30) a *Pseudomonas spp.* El 25% restante (10/40) no presentó crecimiento de bacterias.

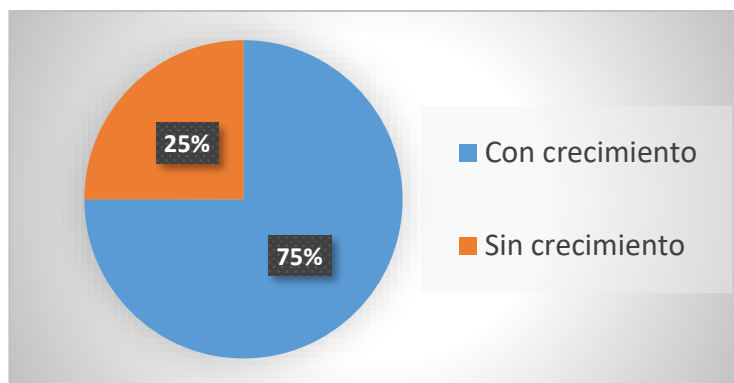


Gráfico 1. Porcentaje de muestras de leche cruda de cabra con presencia de bacterias: 75% positivo, 25% negativo.

En el Gráfico 2, se observan los resultados positivos a bacterias en leche cruda de cabra, arrojando como resultado 19 muestras de leche positivas a *Enterobacter spp* que representa el 63,3%. También se ha registrado un crecimiento de otras bacterias, en este caso 11 muestras de leche positivas a *Pseudomonas spp* (36,7%).

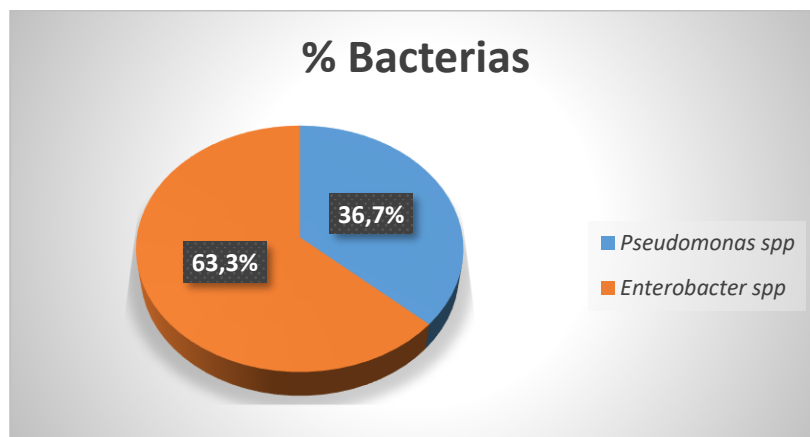


Gráfico 2. Distribución específica: *Enterobacter spp.* (63,3%), *Pseudomonas spp.* (36,7%) de 30 muestras con crecimiento bacteriano.

En la Tabla 1 se observa que de un total de 19 muestras de leche cruda de cabra se identificó la presencia de *Enterobacter spp.*, todas con un mismo perfil bioquímico: En el medio TSI positivo se observó reacción alcalina/ácida correspondiente a fermentación de glucosa sin producción de H₂S ni gas, en el medio SIM resultó negativo para sulfuro de hidrógeno, indol y motilidad. Asimismo, las cepas fueron citrato positivas, mientras que las pruebas de ureasa y descarboxilación de lisina resultaron negativas. Las muestras correspondieron a los números 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 16, 17, 18, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 35, 37 y 38. En este trabajo de investigación se indica un patrón homogéneo en las características bioquímicas y en la identificación del género bacteriano (García et al., 2009).

Tabla 1: Resultados de pruebas bioquímicas.

Nº de muestra	TSI	SIM	CITRATO	UREA	LISINA	Resultados
2	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
3	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
4	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
5	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
6	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
8	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
10	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
16	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
17	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
18	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
24	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
25	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
27	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
28	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
32	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
33	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
35	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
37	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>
38	+	-	+	-	-	<i>Enterobacter spp.</i>

Todas las muestras identificadas como *Enterobacter spp.* (n = 19) presentaron un perfil bioquímico homogéneo. En el medio TSI se observó fermentación de glucosa y/o azúcares adicionales, sin producción de gas ni sulfuro de hidrógeno. En el medio SIM, las cepas fueron negativas para producción de H₂S, formación de indol y motilidad. Todas resultaron positivas para utilización de citrato como fuente de carbono, y negativas para actividad ureasa y descarboxilación de lisina. Este patrón uniforme permitió confirmar la identificación presuntiva del género bacteriano.

Los resultados obtenidos muestran una alta frecuencia de enterobacterias en la leche de cabra comercializada en Pilar. Este hallazgo es consistente con un estudio previo que indica la leche cruda como un alimento susceptible a contaminación microbiológica, principalmente por malas prácticas higiénicas durante el ordeño, almacenamiento y comercialización (García et al., 2009).

En el Grafico 1, se muestran que los resultados obtenidos son superiores a lo reportado en un estudio realizado en Venezuela, quienes evaluaron la calidad bacteriológica de leche cruda de cabra, producida en la parroquia Faría, Municipio Miranda del Estado Zulia, 28 (31,1%) muestras de leche fueron positivas a crecimiento bacteriano, 62 (68,8%) muestras de leche resultaron negativas (García U. et al., 2008).

En el grafico 2, los resultados obtenidos no coinciden a lo reportado por (García U. et al., 2008). Los géneros aislados fueron: *Staphylococcus* spp 54,84%, *St. coagulasa* negativa 32,26%, *St. aureus* 22,58%, *Streptococcus* spp 19,35%, *Str. agalactiae* 3,23%, *Micrococcus* 16,13% y *Pseudomonas* 6,45% que en este estudio fue un porcentaje más elevado con este último. Los coliformes encontrados fueron: *Escherichia coli* 40%, *Enterobacter sakazakii* 25%, *Citrobacter* spp 20%, *Enterobacter* spp 10% y *Klebsiella* spp. 5%.

La elevada presencia de *Enterobacter* spp. refleja contaminación de origen fecal y deficiencias sanitarias (Anand & Griffiths, 2011), mientras que la presencia de *Pseudomonas* spp., una bacteria psicrotrofica, puede estar relacionada a una inadecuada refrigeración post-ordeño (Chapaval et al., 2010). Comparado estos estudios regionales con el trabajo de investigación, los porcentajes encontrados son superiores a lo reportado en zonas donde se aplican controles más estrictos de calidad microbiológica. Además, de mejorar los aspectos higiénicos de la leche, no se debe descuidar la sanidad de los animales de producción, en este caso de las cabras lecheras, ya que esto influye en la frecuencia de agentes patógenos en la leche cruda (Miller & Lu, 2019).

la Resolución N° 747/2023 del Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN, 2023), la cual establece los requisitos de inocuidad, calidad microbiológica y condiciones higiénico-sanitarias para la producción, manipulación, transporte y expendio de leche y productos lácteos. Esta normativa exige la ausencia de patógenos, el cumplimiento de límites microbiológicos para coliformes y aerobios mesófilos, la aplicación de buenas prácticas de ordeño, la sanitización de utensilios y la refrigeración inmediata del producto. Los resultados obtenidos en este estudio, que evidencian una elevada frecuencia de enterobacterias en la leche de cabra comercializada en Pilar, indican un incumplimiento de estos estándares, especialmente en lo referente a higiene del ordeño, manipulación y mantenimiento de la cadena de frío, lo que representa un riesgo para la salud pública.

Estos resultados resaltan la necesidad de fortalecer las prácticas de higiene en la producción primaria, además de sensibilizar a los productores y vendedores sobre la importancia de garantizar la inocuidad alimentaria.

CONCLUSIÓN

La leche cruda de cabra comercializada en la ciudad de Pilar presenta una alta frecuencia de enterobacterias, principalmente *Enterobacter* spp. (63,34%) y *Pseudomonas* spp. (36,66%), lo que representa un riesgo potencial para la salud pública. Estos resultados confirman la hipótesis planteada y cumplen con los objetivos propuestos del estudio.

Se destaca la necesidad de implementar medidas higiénico-sanitarias en toda la cadena de producción y comercialización, incluyendo la capacitación de productores, el asesoramiento veterinario y el control microbiológico del producto. Además, se desaconseja el consumo de leche cruda sin tratamiento previo y se recomienda la refrigeración inmediata para preservar su calidad.

Este estudio aporta información relevante para futuras investigaciones y acciones institucionales en materia de salud pública y producción caprina en la región.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, al Departamento de Microbiología e Inmunología de la FCV-UNA, Filial San Juan Bautista Misiones

BIBLIOGRAFIA

- AlKaisy, Q. H., Al-Saadi, J. S., AL-Rikabi, A. K. J., Altemimi, A. B., Hesarinejad, M. A., & Abedelmaksoud, T. G. (2023). Exploring the health benefits and functional properties of goat milk proteins. In *Food Science and Nutrition* (Vol. 11, Issue 10, pp. 5641–5656). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3531>
- Anand, S. K., & Griffiths, M. W. (2011). Pathogens in Milk: Enterobacteriaceae. *Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition*, 67–71. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00270-3>
- Bagnicka, E., Winnicka, A., Jóźwik, A., Rzewuska, M., Strzałkowska, N., Kościuczuk, E., Prusak, B., Kaba, J., Horbańczuk, J., & Krzyzewski, J. (2011). Relationship between somatic cell count and bacterial pathogens in goat milk. *Small Ruminant Research*, 100(1). <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.04.014>
- Chapaval, L., De Souza Olivindo, C., De Souza, F. G. C., Alves, F. S. F., & Frota, I. M. A. (2010). Detecção de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* pela técnica de REP-PCR no monitoramento da qualidade do leite de cabra em sala de ordenha. *Comunicata Scientiae*, 1(1).
- Dhasmana, S., Das, S., & Shrivastava, S. (2022). Potential nutraceuticals from the casein fraction of goat's milk. In *Journal of Food Biochemistry* (Vol. 46, Issue 6). <https://doi.org/10.1111/jfbc.13982>
- Enterobacteriaceae: una visión general | Temas de ScienceDirect*. (n.d.). Retrieved August 5, 2025, from <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/enterobacteriaceae>
- García, A., Rivero, J., Gonzáles, P., Valero-Leal, K., Izquierdo, P., & Colmenares, C. (2009). Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela Bacteriological quality of raw goat milk produced in Faría parish, Miranda Municipality, Zulia state, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 26, 59–77.
- García U., A., Rivero, J., Gonzáles, P., Valero-Leal, K., Izquierdo, P., García, A., & Colmenares, C. (2008). Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 26(1).
- Haenlein, G. F. W. (2004). Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 51(2). <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.010>
- Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN). (2023). Resolución S.G. N° 747/2023: Por la cual se establecen los requisitos de inocuidad y calidad para la leche y productos lácteos comercializados en el territorio nacional. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Paraguay.
- Lopez-Aliaga, I., Alferez, M. J. M., Barrionuevo, M., Nestares, T., Sampelayo, M. R. S., & Campos, M. S. (2003). Study of nutritive utilization of protein and magnesium in rats with resection of the distal small intestine. Beneficial effect of goat milk. *Journal of Dairy Science*, 86(9). [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73893-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73893-4)
- Mahlangu, P., Maina, N., & Kagira, J. (2018). Prevalence, Risk Factors, and Antibigram of Bacteria Isolated from Milk of Goats with Subclinical Mastitis in Thika East Subcounty, Kenya. *Journal of Veterinary Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3801479>

- Miller, B. A., & Lu, C. D. (2019). — Special Issue — Current status of global dairy goat production: An overview. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32(8). <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0253>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). *Plan estratégico para la cadena de valor de la producción caprina del Paraguay: Periodo 2017–2021*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/par201417.pdf>
- Moroni, P., Pisoni, G., Ruffo, G., & Boettcher, P. J. (2005). Risk factors for intramammary infections and relationship with somatic-cell counts in Italian dairy goats. *Preventive Veterinary Medicine*, 69(3–4). <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.10.013>
- Prosser, C. G. (2021). Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. In *Journal of Food Science* (Vol. 86, Issue 2). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15574>
- Robinson, E., Travanut, M., Fabre, L., Larréché, S., Ramelli, L., Pascal, L., Guinard, A., Vincent, N., Calba, C., Meurice, L., Le Thien, M. A., Fourgere, E., Jones, G., Fournet, N., Smith Palmer, A., Brown, D., Le Hello, S., Pardos De La Gandara, M., Weill, F. X., & Jourdan Da Silva, N. (2020). Outbreak of salmonella newport associated with internationally distributed raw goats' milk cheese, france, 2018. *Epidemiology and Infection*. <https://doi.org/10.1017/S0950268820000904>
- Rogers, L., Power, K., Gaora, P. O., & Fanning, S. (2015). Escherichia coli and Other Enterobacteriaceae: Occurrence and Detection. *Encyclopedia of Food and Health*, 545–551. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00259-2>
- Tvarožková, K., Tančin, V., Uhrinčat', M., Oravcová, M., Hleba, L., Gancárová, B., Mačuhová, L., Ptáček, M., & Marnet, P. G. (2023). Pathogens in milk of goats and their relationship with somatic cell count. *Journal of Dairy Research*, 98(1). <https://doi.org/10.1017/S0022029923000237>
- Yolanda Albarracín, C., Raúl Poutou, P., & Ana Carrascal, C. (2008). *Listeria* spp., y *L. monocytogenes* en leche cruda de cabra. *Revista MVZ Cordoba*, 13(2).