

**Bacteria patógenas externas en bovinos y su relación con el hacinamiento en la provincia de Huambo**

**External pathogenic bacteria in cattle and its relationship with overcrowding in the province of Huambo**

**Autores:**

DVM. Valentino Sérgio-Aurélio<sup>1</sup>, <http://orcid.org/0000-0007-1149-3233>

DrC. Aires Walter Mavunge Carlos<sup>2</sup>, <http://orcid.org/0000-0002-3002-1633>

DraC. Yolaida Isalgue-Marsilli<sup>3</sup>, <http://orcid.org/0000-0003-0749-3066>

**Filiación institucional:** <sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Veterinarias de Huambo, Angola. <sup>2</sup>Universidad Jose Eduardo do Santos, Angola. <sup>3</sup>Universidad de Guantanamo, Cuba.

**Email:** [valentinosergioaurelio@gmail.com](mailto:valentinosergioaurelio@gmail.com), [mavunge2017@gmail.com](mailto:mavunge2017@gmail.com), [isalquemarsillyolaida@gmail.com](mailto:isalquemarsillyolaida@gmail.com)

**Fecha de recibido: 7 de enero 2026**

**Fecha de aprobado: 11 de marzo 2026**

**Resumen**

Se abordó la investigación durante octubre de 2024 hasta mayo de 2025, en la provincia de Huambo, Angola en tres granjas: Pedro Nazaré Pascoal, das Madres y Tchissola, con el objetivo de determinar las bacterias patógenas externas en bovinos en función del hacinamiento de los animales en los cuartos. Se analizaron tres condiciones: 45 bovinos/140 m<sup>2</sup>, 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> y 171 bovinos/450 m<sup>2</sup>. Como diseño experimental se utilizó el bloque completamente aleatorio, con tres tratamientos que consistieron en el tipo de hacinamiento, 20 repeticiones formadas por 18 hembras y 2 machos. La identificación bacteriana se realizó basándose en características morfológicas, mediante técnicas culturales en dos órganos (nariz y oreja). Las condiciones de hacinamiento influyeron en la presencia de bacterias patógenas externas (*Escherichia coli*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* y *Corynebacterium sp.*), las cuales se incrementaron con el aumento del número de animales por m<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** Bacterias; Hacinamiento; Identificación; Bovinos

**Abstract**

The research was conducted between October 2024 and May 2025 in the province of Huambo, Angola, on three farms: Pedro Nazaré Pascoal, das Madres and Tchissola, with the aim of determining external pathogenic bacteria in cattle based on animal overcrowding in the pens. Three conditions were analysed: 45 cattle/140 m<sup>2</sup>, 75 cattle/250 m<sup>2</sup> and 171 cattle/450 m<sup>2</sup>. A randomised block design was used, with three treatments consisting of the type of overcrowding, 20 replicates consisting of 18 females and 2 males. Bacterial identification was performed based on morphological characteristics, using culture techniques on two organs (nose and ear). Overcrowding conditions influenced the presence of external pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* and *Corynebacterium sp.*), which increased with the increase in the number of animals per m<sup>2</sup>.

**Key words:** Bacteria; Overcrowding; Identification; Cattle

## **Introducción**

En el contexto de la producción bovina, es fundamental identificar, supervisar y controlar la presencia de microorganismos comensales que, en determinadas condiciones, pueden convertirse en patógenos. La identificación temprana de estos microorganismos potenciales permite aplicar medidas preventivas que reducen el riesgo de brotes y aumentan la calidad de los productos derivados de estos animales (Oplustil, 2020).

A nivel mundial, diversos estudios han informado de la presencia de bacterias en bovinos, especialmente en zonas con condiciones propicias para la esporulación del patógeno (Zhang *et al.*, 2022; Nguyen, Patel y Kim, 2024).

Según O'Connor y Kneipp (2021), la eficiencia y la sostenibilidad del sistema ganadero se ven a menudo comprometidas por la aparición de enfermedades infecciosas, especialmente las causadas por bacterias patógenas de origen externo, que afectan a la piel, los ojos, el aparato respiratorio y otros tejidos superficiales del animal.

En la provincia de Huambo, los sistemas de producción ganadera se caracterizan en gran medida por prácticas de gestión basadas en conocimientos empíricos y tradicionales, con acceso limitado a servicios veterinarios formales y diagnósticos microbiológicos de laboratorio. En este contexto, es fundamental comprender cómo las condiciones de manejo influyen en la presencia y dinámica de estas bacterias patógenas en el ganado bovino de la región.

Como objetivo se plantea: Evaluar las bacterias patógenas externas en bovinos y su relación con el hacinamiento.

## **Materiales y métodos**

El presente estudio se llevó a cabo entre octubre de 2024 hasta mayo de 2025 en la provincia de Huambo, municipio de Caála, comuna de Calenga.

*Caracterización de las fincas:* Sistema de producción semi-intensivo. Todos los animales utilizados para el estudio tuvieron más de 24 meses de edad, con pesos que osciló entre 150 y 180 kg. La base de la alimentación en las tres fincas fue a base de pasto natural, con dominio de *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.

*Dimensiones de los cuartos:* Para calcular los animales por superficie se utilizó el Reglamento (UE) 2020/464 ( $N.º \text{ de animales} \times \text{Espacio recomendado por animal} = \text{Área mínima necesaria}$ ) que establece que la densidad depende del sistema de producción. Para

bovinos en sistemas de confinamiento semi-intensivo se recomienda: 3 a 4 m<sup>2</sup> por animal adulto con un peso entre 100 y 200 kg. Para mayor comodidad sanitaria se utilizaron como estándar 4 m<sup>2</sup> por animal. En la tabla 1 se presentan las características de cada finca y el hacinamiento.

**Tabla 1.** Hacinamiento por cuartos en las fincas en base a la norma europea.

Fincas	Área total	Cantidad de animales actual	Mínimo de espacio requerido	Hacinamiento
Las Madres	140m <sup>2</sup>	45	180m <sup>2</sup>	Bajo
Pedro Nazaré	250m <sup>2</sup>	75	300m <sup>2</sup>	Medio
Tchissola	450m <sup>2</sup>	171	684m <sup>2</sup>	Alto

*Analisis laboratorial:* Las muestras se obtuvieron de diferentes regiones anatómicas de los animales (oreja y nariz), utilizando protocolos estandarizados y técnicas asépticas rigurosas para evitar contaminaciones externas (POP2025-IIV/Huambo). Se obtuvieron muestras de fluidos biológicos y se colocaron en recipientes estériles. Los recipientes se identificaron según el origen y la parte anatómica del animal y se transportaron en cajas isotérmicas refrigeradas para el Laboratorio Central del Instituto de Investigación Veterinaria de Huambo. Las muestras se sometieron a la técnica de tinción de Gram para observar la morfología, según los métodos descritos por Brooks *et al.* (2014) . Las muestras se inocularon en diferentes medios de cultivo, incluyendo agar triptona soja (TSA), agar sangre, agar infusión de corazón y cerebro (BHI) y agar MacConkey, y se incubaron a 37 °C durante un periodo de 24 horas en condiciones de aerobiosis y microaerofilia.

Como diseño experimental se utilizó el bloque completamente aleatorio, con 3 tratamientos y 20 réplicas (18 hembras y 2 machos). Los muestreos de fluidos biológicos se realizaron semanalmente durante 1 mes. La descripción de los tratamientos consistió en:

1. 45 bovinos/140 m<sup>2</sup> (Granja Fazenda das Madres)
2. 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> (Granja Fazenda Pedro Nazaré Pascoal)
3. 171 bovinos/450 m<sup>2</sup> (Granja Fazenda Tchissola)

Los datos obtenidos se organizaron en el programa Microsoft Excel para la realización de gráficos y tablas en Windows 10. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple y para conocer si existieron diferencias significativas entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ), mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 2025.

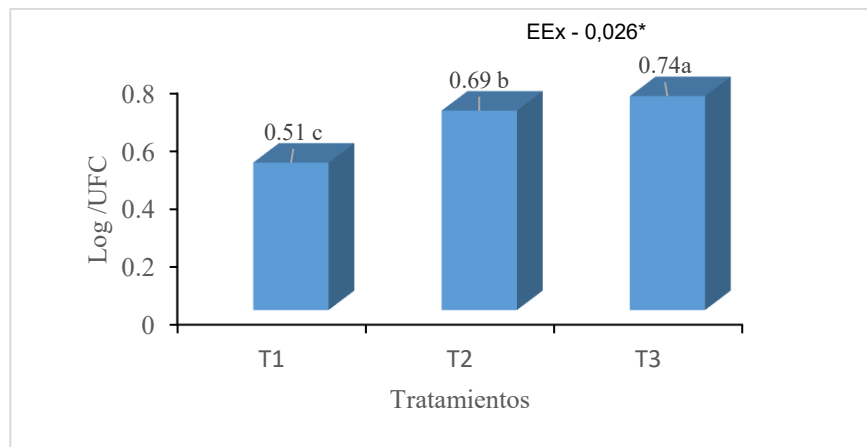
## Resultados y discusión

Se identificaron mediante las diferentes pruebas bioquímicas en los oídos y nariz del ganado, las bacterias patogénicas: *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus sp.*, *Escherichia coli* y *Corynebacterium sp.*

El estudio realizado por Saha *et al.* (2019) para caracterizar las bacterias aisladas de lesiones cutáneas en bovinos criados en diferentes sistemas de manejo (intensivo y semi-intensivo) en Bangladesh, también encontraron la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus sp.* , además se identificaron otras como *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus spp.*

Al evaluar el hacinamiento, se comprobó que el manejo con 45 cabezas de ganado/140 m<sup>2</sup> (T1) a pesar de ser considerado como bajo según las normas europeas, causa menos infecciones por *Streptococcus sp.* en comparación con 75 cabezas de ganado/250 m<sup>2</sup> (T2) y 171 cabezas de ganado/450 m<sup>2</sup> (T3), respectivamente, con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos (Figura 1).

Según Smith, Jones y Patel (2023), factores como el hacinamiento, la genética animal y las prácticas de manejo también desempeñan un papel crucial en la propagación de bacterias, además del uso de antimicrobianos.

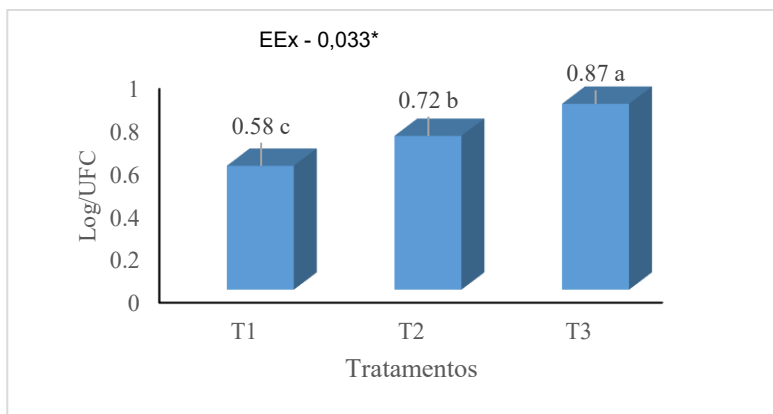


**Figura 1.** Efecto del hacinamiento sobre el número de *Streptococcus sp.* presente en el ganado bovino.

Leyenda: T1: 45 bovinos/140 m<sup>2</sup>, T2: 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> ; T3: 171 bovinos/ 450 m<sup>2</sup>. \* Las medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según la prueba de Tukey para  $p < 0,05$ .

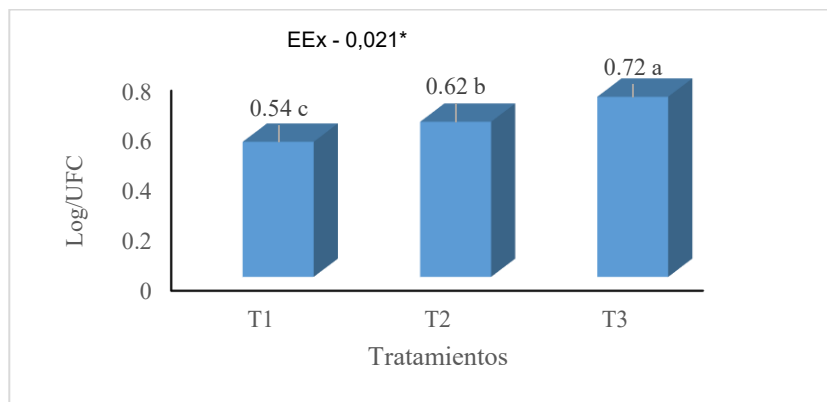
El mismo comportamiento se observó con las demás bacterias patógenas identificadas (*Corynebacterium sp.*, *E. coli*, *Staphylococcus sp.*), donde a medida que aumenta el número de animales por m<sup>2</sup>, se produce un aumento de su presencia (Figuras 2, 3, 4), debido a que un calor excesivo puede debilitar el sistema inmunológico, haciéndolo más susceptible a las

infecciones bacterianas. Según Calderón-Amor y Gallo, (2020), la falta de ventilación adecuada y el hacinamiento en los corrales pueden aumentar aún más el riesgo de contagio bacteriano.

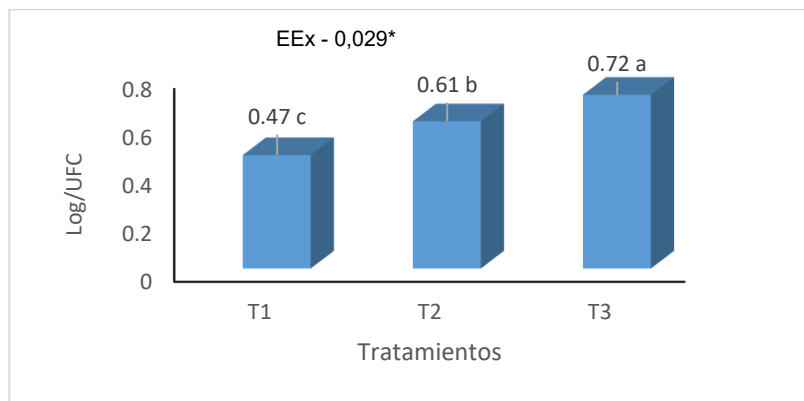


**Figura 2.** Efecto del hacinamiento sobre el número de *Corynebacterium sp.* presente en el ganado bovino. Leyenda: T1: 45 bovinos/140 m<sup>2</sup>, T2: 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> ; T3: 171 bovinos/ 450 m<sup>2</sup>. \* Las medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según la prueba de Tukey para p < 0,05.

Para mitigar el impacto del estrés térmico debido al hacinamiento en los corrales, se deben tomar medidas para proporcionar un entorno adecuado, lo que incluye mantener un área bien ventilada y acceso a agua limpia y fresca en todo momento (Urie *et al.*, 2018; Caffarena *et al.*, 2021).



**Figura 3.** Efecto del hacinamiento sobre el número de *E. coli* presente en el ganado bovino. Leyenda: T1: 45 bovinos/140 m<sup>2</sup>, T2: 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> ; T3: 171 bovinos/ 450 m<sup>2</sup>. \* Las medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según la prueba de Tukey para p < 0,05.



**Figura 4** . Efecto del hacinamiento sobre el número de *Staphylococcus spp* presente en el ganado bovino. Leyenda: T1: 45 bovinos/140 m<sup>2</sup>, T2: 75 bovinos/250 m<sup>2</sup> ; T3: 171 bovinos/ 450 m<sup>2</sup>. \* Las medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí según la prueba de Tukey para p < 0,05.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Gultekin *et al.* (2019), que cuando los bovinos se encuentran muy cerca unos de otros por el hacinamiento, existe mayor probabilidad de contagio por patógenos, por lo que se deben establecer prácticas de manejo que promuevan un ambiente adecuado y saludable.

## Conclusiones

Se identificó mediante pruebas de cultivo la presencia de cuatro bacterias patógenas (*E. coli*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* y *Corynebacterium sp.*) en los órganos del ganado bovino de las diferentes granjas evaluadas.

Las condiciones de hacinamiento influyeron en la mayor presencia de bacterias patógenas externas, con el incremento del número de animales por m<sup>2</sup>.

## Bibliografía

Brooks, G. (2014). *Microbiología médica de Jawetz, Melnick & Adelberg* (V. 26). AMGH.

Caffarena, R. D., Casaux, M. L., Schild, C. O., Fraga, M., Castells, M., Colina, R., Maya, L., Corbellini, L. G., Riet-Correa, F., & Giannitti, F. (2021). Causes of neonatal calf diarrhea and mortality in pasture-based dairy herds in Uruguay: A farm-matched case-control study. *Brazilian Journal of Microbiology*, \*52\*(2), 977-988.

Calderón-Amor, J., & Gallo, C. (2020). Dairy calf welfare and factors associated with diarrhea and respiratory disease among Chilean dairy farms. *Animals*, \*10\*(7), 1115-1123.

Gultekin, M., Voyvoda, H., Ural, K., Erdogan, H., Balikci, C., & Gultekin, G. (2019). Plasma citrulline, arginine, nitric oxide, and blood ammonia levels in neonatal calves with acute diarrhea. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, \*33\*(2), 987-998.

Nguyen, L. T., Patel, R., & Kim, D. (2024). Advances in molecular diagnostics for animal pathogens: Applications and challenges. *Frontiers in Veterinary Science*, \*11\*, 1068792. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1068792>

O'Connor, A. M., & Kneipp, M. (2021). Evidence base for treatment of infectious bovine keratoconjunctivitis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, \*37\*(2), 329-339. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2021.03.008>

Oplustil, C. P. (2020). *Procedimentos básicos em microbiologia clínica* (4ª ed.). Sarvier. <https://poliniza.formatoclinico.com.br/produto/procedimentos-basicos-em-microbiologia-clinica-pdf/>

Saha, T. K., Begum, F., Kabir, S. L., Islam, M. S., & Khan, M. S. R. (2019). Characterization of bacterial isolates from skin lesions of sheep, goat and cattle in different rearing condition. *Asian Journal of Medical and Biological Research*, \*5\*(2), 117-125. <https://doi.org/10.3329/ajmbr.v5i2.42493>

Smith, K., Jones, L., & Patel, R. (2023). Impact of automated antimicrobial susceptibility testing systems on clinical outcomes and antimicrobial stewardship. *Clinical Infectious Diseases*, \*76\*(4), 678-685. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac735>

Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Koprak, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J., Olson, J. D., & Garry, F. B. (2018). Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*, \*101\*, 9229-9244.

Zhang, X., Yi, X., Zhuang, H., Deng, Z., & Ma, C. (2022). Invited review: Antimicrobial use and antimicrobial resistance in pathogens associated with diarrhea and pneumonia in dairy calves. *Animals*, \*12\*(6), 771-783.