


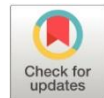


Identificación de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra expendida en mercados de Cuenca – Ecuador

Identifying staphylococcus aureus in goat milk delivered to markets in Cuenca – Ecuador

- ¹ Denisse Jezabel Lojano Collantes  <https://orcid.org/0009-0002-4179-7530>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador
jezalojano@gmail.com
- ² Carlos Fernando Quezada Córdova  <https://orcid.org/0009-0006-3113-2876>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Universidad Católica de Cuenca, Ecuador
carlosq982010@hotmail.com
- ³ Karla Estefanía Pacheco Cárdenas  <https://orcid.org/0000-0002-9571-9389>
Facultad de Bioquímica y Farmacia - Unidad Académica de Salud y Bienestar - Universidad Católica de Cuenca, Cuenca – Ecuador.
karla.pacheco@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/03/2023

Revisado: 10/04/2023

Aceptado: 03/05/2023

Publicado: 01/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2569>

Cítese:

Lojano Collantes, D. J., Quezada Córdova, C. F., & Pacheco Cárdenas, K. E. (2023). Identificación de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra expendida en mercados de Cuenca – Ecuador. *Anatomía Digital*, 6(2.1), 6-17. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i2.1.2569>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>. La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Staphylococcus aureus, Caprina, Enfermedades transmitidas por alimentos, ETA's, Pruebas bioquímicas.

Keywords:

Staphylococcus aureus, Caprine, Foodborne diseases, FBDs, Biochemical tests.

Resumen

Introducción: La leche caprina es una fuente de alimento por su gran composición nutricional, sin embargo, al ser obtenida por ordeño manual o mecánico existe la gran posibilidad de contaminación por microorganismos perjudiciales para la salud como el caso concreto de *Staphylococcus aureus*. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en leche caprinaexpandida en mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. **Metodología:** Estudio observacional descriptivo, de cortetransversal. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia para la obtención de 60 muestras de leche cruda de cabra. **Resultados:** De las 60 muestras recolectadas, se determinó una frecuencia de *Staphylococcus aureus* del 65,0 %, presentando presencia de estas bacterias en la leche cruda de cabra. **Conclusión:**Se evidenció la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en las muestras obtenidas de leche de cabra crudas expandidas por vendedoresambulantes, esto puede deberse a la falta de higiene y un mal procedimiento de ordeño. **Área de estudio:** Microbiología de alimentos.

Abstract

Introduction: Due to its high nutritional composition, goat milk is a food source; however, when obtained by manual or mechanical milking, there is an elevated possibility of contamination by microorganisms harmful to health, as in the case of *Staphylococcus aureus*. **Objective:** To determine the frequency of *Staphylococcus aureus* in goat milk sold in markets in Cuenca - Ecuador. **Methodology:** Descriptive observational and cross-sectional study. A non-probabilistic convenience sampling was conducted to obtain sixty samples of raw goat milk. **Results:** Of the sixty samples collected, a frequency of *Staphylococcus aureus* of 65.0% was determined, showing the presence of these bacteria in raw goat milk. **Conclusion:** The frequency of *Staphylococcus aureus* was found in samples obtained from raw goat milk sold by street vendors, due to poor hygiene and poor milking procedures.

Introducción

Los alimentos crudos de origen animal, como aves, carnes, mariscos, huevos y leche no pasteurizada, contienen gran cantidad de microorganismos que pueden ser perjudiciales conllevando a las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's).^{1,2}

Las ETA's son consideradas como causantes de infecciones asociadas a altas tasas de morbimortalidad en diversos países de América Latina, ya sea por el consumo de alimentos y/o agua contaminada.^{1,3} Generalmente, están acompañadas de la presencia de varios síntomas gastrointestinales, como: náuseas, vómito, dolor abdominal, entre otros signos de importancia clínica. La población más afectada son niños y adultos mayores.^{4,5}

Las infecciones pueden ser ocasionadas por microorganismos como bacterias, parásitos, virus, así como, por sustancias químicas que pueden contaminar los alimentos y desencadenar enfermedades transmitidas por los mismos. La leche de cabra al ser ordeñada de forma manual proporciona las condiciones adecuadas para el desarrollo, supervivencia y propagación de microorganismos.^{5,6}

Los principales microorganismos productores de ETA's son: *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* y *Campylobacter*.^{6,7} La mayor prevalencia se centra en leches crudas, considerando que los aspectos de mayor importancia para su presencia es la mala manipulación, higiene y enfermedades de tejido mamario.^{2,6,7}

Staphylococcus aureus

El género *Staphylococcus* spp., pertenece a la familia Micrococcaceae juntamente con los géneros *Stomatococcus*, *Planococcus* y *Micrococcus*. Caracterizados por ser cocos Gram positivos. *Staphylococcus aureus* es conocido generalmente por poseer un carácter patógeno, tanto en seres humanos como en animales. Los cocos Gram positivos, tienden a agruparse en forma de racimo y en su mayoría se caracterizan por ser aerobios facultativos. Este género conforma una cantidad de 40 especies, de las cuales 16 se pueden encontrar en los seres humanos.^{7,8}

S. aureus aparece en forma de racimos irregulares, son metabólicamente muy activas; fermentan carbohidratos con la producción de pigmentos, que van desde blanco a amarillo intenso. Los estafilococos patógenos generalmente poseen la capacidad de ser hemolíticos y coagular el plasma. Algunos de ellos forman parte del microbiota tanto de piel y mucosas de los seres humanos; otras cepas provocan purulencia, abscesos y septicemias que pueden ser mortales.⁸

Las enterotoxinas son uno de los principales factores de virulencia de *S. aureus*. Tiene resistencia a temperaturas de 100°C durante 20 minutos. Cuando se produce la ingestión

del alimento contaminado, la enterotoxina se absorbe en el intestino donde estimula a los receptores neuronales. La cantidad de enterotoxina para establecer los síntomas típicos como, fiebre, náuseas, vómito y diarrea acuosa después de haber ingerido el alimento varía de entre 20 ng – 1 ug. El vómito a menudo aparece en pocas horas, mientras que la diarrea es menos frecuente.^{8,9}

La patogenicidad de los *Staphylococcus* es generalmente caracterizada por la capacidad de producir hemólisis. Probablemente cause trombosis en los vasos sanguíneos de la región afectada lo cual tiende a producir infecciones localizadas tan características del microorganismo.⁹

De acuerdo con el subsistema de vigilancia de salud pública, entre los años 2017 - 2020 los casos de ETA's reportados a nivel nacional en Ecuador fueron 19.487 resaltando salmonelosis, cólera no toxigénica, entre otras por agua y alimentos.¹⁰

En Venezuela cerca del 80% de la población consume productos de origen caprino, es así como en el año 2019 se vio la necesidad de estudiar las muestras de leche caprina. El estudio de A. García et al., determinó la presencia de *S. aureus* en 50 muestras recolectadas por ordeño manual; deduciendo así que, tanto las condiciones de los animales como de las malas técnicas de manipulación por los ganaderos son las potenciales fuentes de contaminación.^{11,12,13}

En el año 2022 en México Díaz et al., concluyeron que la única manera de obtener leche de calidad es mejorando las condiciones de higiene y sanidad en los rebaños, evitando así la propagación de enfermedades consideradas un riesgo para la salud pública, entre ellas resalta la transmisión por mastitis que ha sido ocasionada por *S. aureus* y/o otras bacterias en el animal, a través de los vehículos como son las manos del ordeñador, equipo de ordeño y empleo de toallas para secado.¹²⁻¹⁴

En la actualidad existe poca evidencia científica acerca de la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en leche cruda de cabra, pero se sabe el servicio ecuatoriano de normalización (INEN) genera las directrices para los productos mediante parámetros; con el propósito de mejorar la calidad de la leche de cabra para mayor seguridad en el consumo.

En relación con todo lo anteriormente mencionado, se ha visto la necesidad de desarrollar este trabajo investigativo cuyo propósito es establecer la frecuencia de *Staphylococcus aureus* en la leche cruda de cabra comercializada en los mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador.

Metodología

Esta investigación fue de corte transversal, de tipo observacional descriptivo. El estudio se elaboró a partir de muestras obtenidas de diferentes mercados de Cuenca - Azuay,

Ecuador. Se llevó a cabo un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. En este contexto se recolectaron 60 muestras de leche cruda de cabra, mediante del ordeño manual realizada por los vendedores ambulantes.

Toma de muestra

Las muestras se obtuvieron directamente del ordeño manual de las ubres de las cabras tomadas mediante los vendedores ambulantes. Los envases para toma de muestra fueron acordes a la normativa INEN-ISO-707¹⁵, se rotuló con número de muestra, hora, fecha y lugar de muestreo. El transporte fue inmediato hacia los laboratorios del área de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca, en un recipiente aislado y oscuro que impida la exposición directa a la luz solar y que permita mantener una temperatura de entre 3°C y 5°C, pues esta temperatura es la designada por la normativa NTE-INEN 2624.¹⁶

Los criterios de inclusión fueron: cabras utilizadas en expendios de leche en los mercados y que estén en periodo de lactancia. Se excluyeron del estudio a: cabras en gestación.

Preparación de la muestra: el método de referencia empleado fue la NTE-INEN 2624.¹⁶

Para la dilución primaria (1/10), se colocó con una pipeta esterilizada 90 mL de agua peptona al 0,1% como diluyente y 10 mL de leche cruda caprina, homogenizando varias veces por inversión el envase.

Se colocó 9 mL de agua peptona en 3 tubos de ensayo diferentes previamente esterilizados.

De la dilución (1:10) mencionada anteriormente se tomó mediante una pipeta estéril 1 mL de la dilución primaria y 9 mL de agua peptona a un frasco estéril y se homogenizó varias veces el recipiente, para formar la dilución 1/100.

De la dilución (1:100): en un tubo con 9 mL de diluyente estéril se añadió 1 mL de la dilución 1/10, se homogenizó y se formó la dilución 1/1000

Por último, de la dilución (1:1000): se traspasó 1 mL de la dilución 1/100 a un tubo con 9 mL de diluyente estéril y se homogenizó y se formó la dilución 1/10000.

Una vez realizadas las diferentes diluciones, se colocó 1000ul de cada dilución en los Compact Dry X-SA correspondientes previamente rotulados con cada dilución con el fin de identificar los *Staphylococcus aureus*.

Identificación de Staphylococcus aureus mediante Compact Dry X-SA

La identificación de *Staphylococcus aureus* se desarrolló mediante la siembra de 1mL de las diluciones anteriormente mencionadas en los Compact Dry X-SA y se incubó a 37°C

por 24 horas. Al pasar dicho tiempo, las colonias de color azul brillante indicaron la presencia del microorganismo.

Los datos obtenidos se recolectaron en hojas de Excel en donde consta el número de muestra, dilución, pruebas bioquímicas y el lugar donde se recolectaron dichas muestras.

Resultados

Se recolectaron un total de 60 muestras de leche de cabra, de cinco mercados de la ciudad de Cuenca - Ecuador. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Muestras recolectadas en los mercados de la ciudad de Cuenca

Mercado	Numero de muestra	%
Mercado El Arenal	31	51.67%
Mercado 9 de octubre	5	8.33%
Mercado de Ricaurte	6	10.0%
Mercado de Miraflores	8	13.33%
Mercado 10 de agosto	10	16.67%
TOTAL	60	100%

Del total de las 60 muestras de leche de cabra recolectadas en los mercados mencionados en la Tabla 1, 39 (65.0%) fueron positivas mediante las placas miniaturizadas de Compact Dry X-SA, cuya confirmación microbiológica fue del 100% positiva para coagulasa y catalasa. El restante de 20 muestras (33.3%) resultaron negativas, como se muestran en la figura 1.

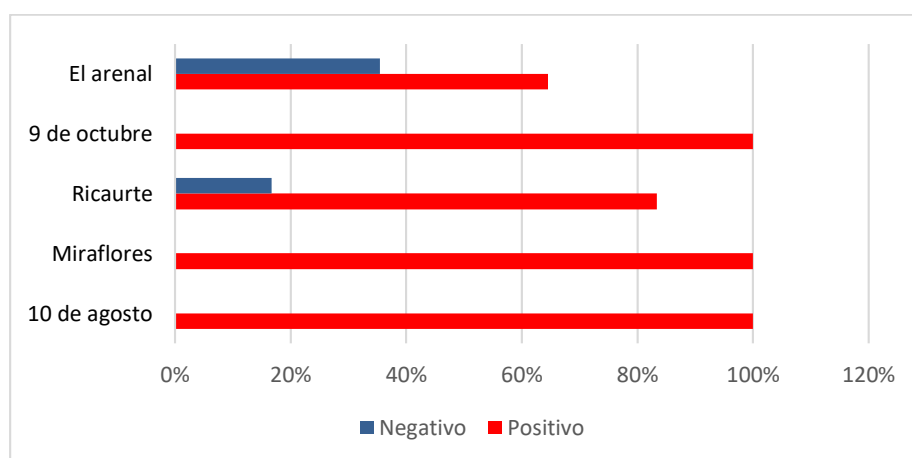


Figura 1. Porcentaje de muestras positivas y negativas para *staphylococcus aureus* según los diferentes mercados de la ciudad de Cuenca – Ecuador.

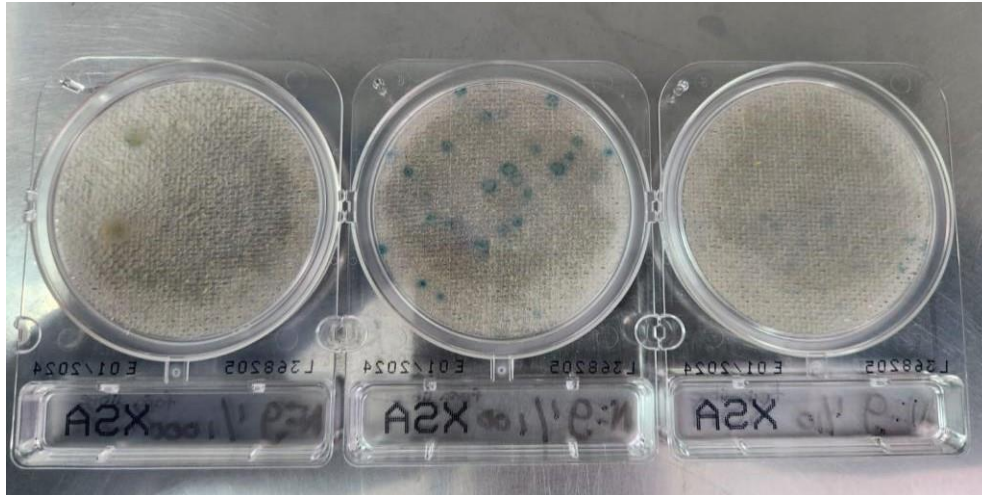


Figura 2. Crecimiento de *staphylococcus aureus* en Compact Dry X-Sa.

Discusión

La leche de cabra cruda es consumida con frecuencia en la ciudad de Cuenca pues se expende de manera ambulatoria en diversos mercados, siendo esto un posible riesgo para la salud ya que el proceso de ordeño es manual y es aquí donde este estudio reveló que existen microorganismos patógenos asociados a las enfermedades por alimentos (ETA's), lo que concuerda con Fernández, S. et al., pues en su estudio mencionan que los microorganismos asociados con la generación ETA existentes en los alimentos crudos son *E. coli.*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Listenia monocytogen.*^{1,17}

Staphylococcus aureus es un microorganismo que se encuentra en la piel del ser humano, por ende, la mala manipulación e higiene de las personas que están en contacto con el proceso del ordeño, pueden provocar una intoxicación alimentaria lo que coincide con Torres S. et al., ya que en su estudio se menciona que *Staphylococcus aureus* es un microorganismo importante a nivel hospitalario y en la comunidad.^{9,18}

Los resultados investigativos evidenciaron que, de las 60 muestras de la leche de cabra analizadas, 39 (65.0%) resultaron positivas para *Staphylococcus aureus* y 21 muestras fueron negativas, resultados que concuerdan con Tanaka et al., pues en su estudio en donde analizaron 384 cepas concluyeron que *S. aureus* fue la especie predominante en la leche cruda de cabra con un 85,69%.¹⁹

Sin embargo, en otro estudio similar realizado por Díaz, en donde se evaluó la calidad microbiológica y físico química de leche de cabra, la cual era distribuida en el centro del de Veracruz - México, determinando la ausencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.* y *Brucella spp.*, en leche cruda y leche pasteurizada esto puede deberse a la buena aplicación de prácticas de ordeño.¹²

A pesar de que en este estudio no realizó la identificación de enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* es importante destacar la importancia de estas, pues afecta la salud del ser humano siendo un problema de salud pública mundial tal como menciona Zhang. J. et al., en su investigación en donde se analizaron 140 estudios publicados entre 1992 y 2021 sobre productos lácteos y su resistencia a los antibióticos, dando como resultado una tasa combinada de enterotoxinas clásicas de estafilococos del 39.31%¹⁷⁻²⁰

El reducido número de muestras analizadas limita la extrapolación de los resultados. A pesar de esto, la intención del presente estudio es llamar la atención sobre la importancia de la vigilancia en el control de calidad en los vendedores ambulantes.

Conclusión

- Se evidenció una frecuencia elevada de *Staphylococcus aureus* en las muestras obtenidas de leche de cabra crudas expandidas por vendedores ambulantes, esto puede deberse a la falta de higiene y un mal procedimiento de ordeño. La presencia de los *S. aureus* hace que el consumo de leche de cabra cruda sea un riesgo potencial para la salud pública y puede estar asociado con enfermedades transmitidas por alimentos.
- Se concluyó, acorde a los estudios revisados sobre microorganismos en la leche caprina de diferentes países que, la única manera de obtener leche cruda de cabra de calidad es mejorando el nivel de salubridad, higiene y condiciones para la extracción de la misma, así como también, tener en cuenta la salud del animal ya que representa una parte fundamental en las ETAs.
- Se reflejó la importancia sobre el impacto de las Enfermedades de transmisión alimentaria en Ecuador, mediante datos estadísticos según el Ministerio de Salud Pública ya que, en los años 2017 – 2020 fueron 19.487 casos reportados de por agua y alimentos contaminados, es por ello la preocupación a nivel de la salud pública relacionada a la contaminación de los alimentos con *S aureus* y/u otros microorganismos que generen patologías graves en la población.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

1. Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruiz, J., Lagos, S., & Ore, F. Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2021 [citado 15 de mayo de 2022];5(2), 2284-2298.

- https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433.
2. Barad A., Rivero-Mendoza D, Dahl WJ. Dietas populares: Alimentos crudos. *EDIS* [Internet]. 20 de octubre de 2020 [citado 15 de mayo de 2022]; 2020(5). Disponible en: <https://journals.flvc.org/edis/article/view/125085>
 3. Marín M, Rodríguez A, Minier L, Zayas E, Soler Santana Raxsy. Caracterización de agentes bacterianos aislados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. *MEDISAN* [Internet]. 2020 Abr [citado 2022 May 15]; 24(2):235-251. Disponible:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000200235&lng=es. Epub 24-Abr-2020
 4. Garófalo Chela CE. Revisión bibliográfica sobre los agentes bacterianos asociados a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) en Ecuador [Internet] [bachelor Thesis]. Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo; 2022 [citado 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8795>
 5. Guarín C, Restrepo D. Sobre la relación entre el consumo de leche cruda y la salud humana: una revisión sistemática. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición* [Internet]. 2020 [citado 15 May 2022]; 30 (2): [aprox. -23 p.]. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1048>
 6. Martínez D., Narváez B., Robledo A., Charles A., Martínez A., Rangel S. Inhibición de bacterias patógenas por bacterias acidolácticas en quesos de cabra. *Investigación y ciencia* [Internet]. 24 Septiembre 2021 [citado 16 mayo de 2022]; 29(81):24-31. Disponible: <https://www.redalyc.org/journal/674/67466172003/html/>
 7. Pasachova J, Ramírez S, Muñoz L. *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Nova* [Internet]. 2019 Dec [cited 2022 May 02]; 17(32): 25-38. Disponible: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000200025&lng=e
 8. Gordon Y. C. Cheung, Justin S. Bae, Otto M. Pathogenicity, and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence* [Internet]. 2021 Jan. [cited 2022 May 02]; 12(1):547–569. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/21505594.2021.1878688?needAccess=true&role=button>
 9. Torres S., Pacheco E. *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina en alimentos. *Vive Rev. Salud* [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 May 13]; 4(12): 23-35.

- Disponibile: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000300023&lng=es. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.106>.
10. Ministerio de Salud Pública [sitio virtual]. Ecuador; 2021[actualizado 12 May 2021.; citado 02 May 2022]. Disponible: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Etas-SE-18.pdf>
 11. García U A, Rivero J, Gonzáles P, Valero-Leal K, Izquierdo P, García A, et al. Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. Rev Fac Agron. marzo de 2019;26(1):59-77. Disponible: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000100004
 12. Díaz P, Cuervo V, Hernández G, Cabal A, Herrera JA, Juárez J, Ramírez E de J. Efecto de la estacionalidad en la calidad microbiológica y fisicoquímica de leche de cabra producida en el centro de Veracruz, México. BIOTECNIA [Internet]. 25 de noviembre de 2022 [citado 17 de mayo de 2022];25(1):100-108. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/1651>
 13. Ordoñez VV, Carranza BV, Bastida AZ, Cedeño JLCB, Domínguez RL, Pereyra GC, Dibarrat JPA, Izquierdo AC. Mastite estafilocócica em rebanhos caprinos / Staphylococcal mastitis in goats' herds. Braz. J. Anim. Environ. Res. [Internet]. 2022 [citado 15 de mayo de 2022];5(2):1482-95. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/46067>
 14. Ávalos R, Palomares G, Díaz E, Medina N. Prevalencia de mastitis subclínica y determinación de los factores de riesgo en cabras ordeñadas de forma manual y mecanizada, en rebaños de Comondú, Baja California Sur, México. Acta Univ. [revista en la Internet]. 2022 [citado 2022 May 15]; 32: e3268. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662022000100121&lng=es
 15. Nte-inen-iso-707compl.pdf [Internet]. [citado 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-iso-707compl.pdf>
 16. Nte_inen_2624/1.pdf. [Internet]. [Citado 15 mayo 22]. Disponible: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2624-1.pdf
 17. Moscoso Gómez M, Núñez Moreno MS, Peña Serrano L, Peñafiel Acosta S. Evaluación de la salud y la calidad de la leche de cabras Saanen para la seguridad alimentaria en agroecosistemas vulnerables de Penipe, Ecuador. rias [Internet]. 28 de junio de 2019 [citado 2 de marzo de 2023];2(1):46-54. Disponible en:

<http://ambiente-sustentabilidad.org/index.php/revista/article/view/38>

18. Jawetz E. Microbiología Medica. México D.F.: El Manual Moderno S.A.; 552 p.
19. Tanaka FYR, de Lira FM, de Abreu SS, Carrilho SM, Rios EA, Tamanini R, et al. Characterization of coagulase-positive Staphylococcus spp., antimicrobial resistance profile, and presence of enterotoxin-producing genes in goat milk in Paraná State. Semin Agrar [Internet] .2022 [citado 22 May 15];43(5):2309-22. Disponible: <https://www-scopus-com.vpn.ucacue.edu.ec/record/display.uri?eid=2-s2.0-85147097429&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Presence+staphylococcus+aureus+goat+milk&sid=0b6f3c37e84044ca9e8601ae965579ca&sot=b&sdt=b&sl=55&s=TITLE-ABS-KEY%28Presence+staphylococcus+aureus+goat+milk%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=>
20. Zhang J, Wang J, Jin J, Li X, Zhang H, Shi X, et al. Prevalence, antibiotic resistance, and enterotoxin genes of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products worldwide: A systematic review and meta-analysis. Food Res [Internet]. 2022 [Citado 06de marzo de 2023]; 162:111969. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996922010274>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

