



Efecto De La Raza Caprina En El Rendimiento Y La Composición Fisicoquímica De La Leche

Effect Of Goat Breed On Milk Yield And Physicochemical Composition

***Rozo Santafé Humberto^{1*}, Trujillo Navarro Yanine², Durán Osorio Daniel³**

¹Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Programa de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos (GINTAL) – Campus Universitario, Kilómetro 1 Vía Bucaramanga, Tel: 3102312486, Pamplona-Norte de Santander. Colombia.

✉ Correo electrónico: humberto.rozo@unipamplona.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0003-2763-4997>

²Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos (GINTAL) – Campus Universitario, Kilómetro 1 Vía Bucaramanga, Tel: 3134526778, Pamplona-Norte de Santander. Colombia.

✉ Correo electrónico: yaninetrujillo@unipamplona.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-1139-0804>

Recibido: 11 /agosto /2025; Aprobado: 01 / diciembre /2025 / 15 diciembre /2025

RESUMEN

La leche caprina ha tomado gran importancia gracias a su composición y calidad nutricional, cuyo potencial está asociado a diversos factores. La raza del animal es considerada influyente en los rendimientos y en la calidad de este producto. En este estudio se evalúa el efecto de la raza caprina (24 cabras en total, de las razas Saanen, Alpina, Canaria y Toggenburg) en el rendimiento y la calidad de la leche, considerando el sistema de producción, el rendimiento y las características fisicoquímicas de la leche. Se destaca la raza Saanen con una producción lechera de 684,63 mL

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia Humberto Rozo Santafé E-mail:

humberto.rozo@unipamplona.edu.co

Como citar: Rozo, H., Trujillo, Y, & Durán, D. (2025). Efecto de la raza caprina en el rendimiento y la composición de la leche. *@limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, Volumen 23(Número 2), página 297 - 312



en el primer ordeño. Los ejemplares caprinos de la raza Canaria se caracterizaron por la producción de leche con una calidad de sólidos totales (14,83 %), seguido por Toggenburg (13,5 %). En la calidad química resalta la Alpina con valores de proteína del 30,18 %.

Palabras clave: Calidad fisicoquímica, Composición de la leche, Leche caprina, Razas caprinas.

ABSTRACT

Goat milk has gained significant importance thanks to its composition and nutritional quality, the potential of which is associated with various factors. The breed of the animal is considered influential in the yields and quality of this product. This study evaluates the effect of goat breed (24 goats in total, of the Saanen, Alpine, Canaria, and Toggenburg breeds) on milk yield and quality, considering the production system, yield, and physicochemical characteristics of the milk. The Saanen breed stands out with a milk yield of 684.63 mL in the first milking. Goats of the Canaria breed were characterized by milk production with a total solids content of 14.83%, followed by Toggenburg (13.5%). In chemical quality, the Alpina stands out with a protein content of 30.18%.

Key words: Physicochemical quality, milk composition, goat milk, goat breeds.

INTRODUCCIÓN

La leche de cabra ha sido un componente esencial para la dieta, por tratarse de un alimento rico en nutrientes y compuestos bioactivos (Boudebbouz et al., 2021), esencial para la población infantil en diferentes países, por su elevado contenido de aminoácidos esenciales, lisina, metionina, valina, leucina, isoleucina, treonina, fenilamina y triptófano, ya que el cuerpo humano no los produce (Flores, et al., 2009). Características como el bajo contenido de lactosa, en comparación con la leche bovina, también beneficia la regulación de la flora intestinal y la prevención de la intolerancia a la lactosa (Granados et al., 2024). Liu, et al., 2021). Es un producto de interés tanto para los consumidores como por la industria alimentaria, debido a las propiedades hipoalérgicas, el alto valor biológico de las proteínas y la digestibilidad de los lípidos, lo que permite la formación de una cuajada fina y suave (Serdyukova et al., 2021). Estas características favorecen su consumo constituyéndose en la principal fuente de proteína para poblaciones de bajos recursos (Bidot, 2017).

En Colombia, la producción caprina se caracteriza por ser realizada principalmente

por pequeños productores, los cuales lo hacen de manera tradicional. Este ganado está distribuido en todo el territorio nacional, lo que permite afirmar el nivel de adaptación que las cabras poseen a las diferentes condiciones topográficas, climáticas y ambientales en general, sus fines dependen de la raza y región en la que estén (Bayona, et al., 2022; Betancourt, 2019).

La leche de cabra presenta una composición compleja en la que predominan el agua, los lípidos, carbohidratos, las proteínas y sales minerales (Flores, et al., 2009). A diferencia de la leche bovina, su color blanco se debe a la ausencia de carotenos, lo que explica la tonalidad ligeramente amarillenta de esta última. Asimismo, la leche caprina presenta un olor más intenso y un pH cercano a la neutralidad, características que influyen en su aceptabilidad y en su comportamiento tecnológico. La composición y las propiedades fisicoquímicas de la leche de cabra no son constantes, ya que pueden verse afectadas por diversos factores como la raza, el sistema de alimentación, la etapa de lactancia, el manejo zootécnico y las condiciones ambientales (Benyahia, 2025; Inglingstad, 2024; Nava Rosillon, 2023;

Bidot, 2017). En particular, la raza caprina desempeña en el rendimiento lechero y en la concentración de sus principales componentes, aspectos de gran relevancia para la industria y la valorización de productos lácteos derivados. En este contexto, el objetivo de la presente

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño experimental y muestreo de leche.

Un total de 24 cabras localizadas en tres criaderos ubicados en la provincia de Ocaña-Norte de Santander, vereda la Ermita, Villa Margarita (casco urbano) y en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander, sede Ocaña. Las razas consideradas en este estudio fueron Saanen, Alpina, Canaria y Toggenburg, teniendo en cuenta el periodo de lactancia de cada uno de los individuos. La recolección de la leche se realizó del primer ordeño manual, tres veces a la semana durante cinco meses, para cada ejemplar en producción y se almacenaron a 4 °C hasta su análisis.

Rendimiento lechero. Se analizaron variables cualitativas y cuantitativas de la estructura productiva, identificando el tipo de alimentación empleada; las características físicas de cada animal de acuerdo con la metodología de Sánchez, M. (2015), el

investigación fue evaluar el efecto de la raza caprina sobre el rendimiento lechero y la composición de la leche, con el fin de aportar información para la mejora de los sistemas productivos y el aprovechamiento tecnológico de la leche de cabra.

periodo de lactancia, y la producción de leche, considerándose para este último sólo el primer ordeño del día.

Calidad fisicoquímica de la leche. Las muestras se analizaron por triplicado y tres veces por semana de cada ejemplar en producción, en horas de la mañana. La calidad fisicoquímica se evaluó con la ayuda de un analizador de leches (Milko Scope Julie C5), disponiendo 100 mL de leche para determinar su composición química, obteniéndose los resultados de grasa, densidad, sólidos no grasos, proteína, lactosa, minerales y punto de congelación. El equipo se calibró utilizando los métodos de referencia para cada análisis (materia grasa: Gerber, proteína: Kjeldahl, SNG: gravimétricos). El equipo analizador de leche presenta para cada componente analizado la siguiente precisión: materia grasa: $\pm 0,06$ %; proteína: $\pm 0,15$ %; lactosa: $\pm 0,2$ %; SNG

(sólidos no grasos): $\pm 0,15$ %; densidad: $\pm 0,3$ kg/m³.

Análisis estadístico. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el software SPSS (versión estudiantil). Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor para evaluar el efecto de la raza en el rendimiento lechero y en la calidad fisicoquímica de la leche. Los resultados se

expresaron como media \pm desviación estándar. Cuando se detectaron diferencias significativas, se realizó una prueba de comparaciones múltiples post hoc, DMS. El nivel de significancia estadística se estableció en $p \leq 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características físicas de las diferentes razas caprinas evaluadas (Saanen, Alpina, Toggenburg y canaria), se presentan en la

tabla 1, en donde se observa que la edad varía entre 4 a 5 años, siendo Toggenburg la raza con el mayor promedio (3,67).

Tabla 1: Características físicas de los individuos

Raza	Edad (años)	Partos (#)	Estatura (cm)	Ancho del pecho (cm)	Profundidad corporal (cm)
Saanen	5,00 \pm 2,00 ^a	3,50 \pm 1,38 ^a	5,17 \pm 0,75 ^a	4,50 \pm 1,52 ^a	5,83 \pm 0,75 ^a
Alpina	4,83 \pm 1,60 ^b	2,00 \pm 1,09 ^b	5,00 \pm 1,67 ^a	5,67 \pm 2,58 ^a	6,33 \pm 0,82 ^a
Toggenburg	5,33 \pm 1,75 ^{ab}	3,67 \pm 0,82 ^a	6,17 \pm 0,75 ^a	5,00 \pm 1,26 ^a	5,67 \pm 0,52 ^a
Canaria	4,83 \pm 0,75 ^b	3,00 \pm 1,26 ^{ab}	5,00 \pm 0,63 ^a	5,17 \pm 0,75 ^a	5,67 \pm 0,82 ^a
p-Valor	0,941	0,087	0,190	0,687	0,371

Nota: Se presentó diferencia significativa ($p \leq 0,05$) en valores medios con letras diferentes entre filas.

En relación con la estatura, la raza Toggenburg presentó el mejor desempeño, ubicándose dentro del rango óptimo (categoría 6 y 7), correspondiente a una estatura de 72-84 cm. Estos resultados

concuerdan con lo reportado por Sánchez, (2015), quien registró un valor promedio de 6,17, equivalente a dicho intervalo de estatura. En contraste, las razas Saanen, Alpina y Canaria se clasificaron en la

categoría intermedia (5), con valores de estatura promedio entre 70 y 78 cm. Además, la anchura del pecho que más se acerca al punto óptimo (6-7) es la raza Alpina con 5,67 (10-20 cm). La profundidad corporal muestra que la raza Saanen, Toggenburg y Canaria se encuentra en el punto intermedio (5); la Alpina tiene el valor más elevado que es 6,33 siendo esta la que más se acerca al valor ideal de 7 (Sánchez, 2015). En el ancho

de la grupa (ver tabla 2), se observa que las razas Saanen, Toggenburg y Canaria mostraron valores intermedios 5 (17 cm), en comparación con la raza Alpina que mostró un resultado de 6,50 (17-18 cm), situándose en el óptimo 6 a 7 con medidas de 18 a 19 cm. Se puede observar que, en el ángulo de la grupa, ninguna de las razas estudiadas se encuentra en el rango ideal que corresponde a 9 (31°) (Sañudo, 2011).

Tabla 2: Características de la grupa

Raza	Ancho de la grupa	Ángulo de la grupa	Angulosidad	Calidad de hueso	Inserción anterior
Saanen	5,67±0,52 ^a	3,50±0,84 ^a	4,50±1,22	7,00±1,67	4,50±1,38
Alpina	6,50±1,76 ^a	2,00±1,26 ^b	5,00±0,00	5,67±1,63	5,17±1,33
Toggenburg	5,50±1,05 ^a	2,50±1,05 ^{ab}	5,33±0,82	5,67±0,82	5,17±1,60
Canaria	5,83±1,17 ^a	2,33±0,52 ^b	4,83±0,41	6,33±1,21	5,17±0,41
p-Valor	0,513	0,071	0,322	0,306	0,743

Nota: Se presentó diferencia significativa ($p \leq 0,05$) en valores medios con letras diferentes entre filas.

Los factores evaluados, de la estructura lechera, evidencian que la angulosidad de las dos razas (Alpina y Toggenburg) presentaron una puntuación intermedia 5; mientras que la raza Saanen y Canaria se acercan al valor intermedio. En la calidad del hueso de las cabras se determinó que la Saanen tuvo el valor más elevado con 7,00 acercándose al rango ideal (9) que indica hueso muy plano y nítido.

Almazán (2015), refiere que la selección de razas en ciertos aspectos se relaciona con la productividad y las características físicas determinadas, siendo ambas importantes para obtener una mejor adaptabilidad en los animales tanto en su funcionamiento como en el entorno ambiental. Este autor argumenta que tanto las medidas corporales (perímetro torácico, ancho de la grupa, altura de la cruz, perímetro abdominal, longitud corporal), como el peso, son características

que establecen una relación en la producción lechera; además, indicando que al emplear una ecuación de predicción en la investigación permitió demostrar un coeficiente de medio-alto, determinando que al utilizarla fomenta un criterio para los programas de selección beneficiando la productividad.

En la tabla 3 se presentan los resultados sobre la producción del primer ordeño de leche considerando las razas de estudio. Se observa que Saanen produce mayor cantidad de leche que difiere significativamente con las demás razas. Comparando estos resultados con los reportados por Steffen, et al. (2021), en animales de esta raza criados en Argentina, la producción de leche de la raza Saanen, considerando únicamente el primer ordeño en la región de la provincia de Ocaña, se sitúa dentro de un promedio diario comprendido entre 0,85 y 1,85 L/cabra/día.

Tabla 3: Producción de leche en las diferentes razas

Raza	mL
Saanen	684,63±408,75 ^a
Alpina	518,53±180,03 ^{bc}
Toggenburg	600,47±173,21 ^b
Canaria	485,90±228,76 ^c
p-valor	0,000

Nota: Letras diferentes entre filas existe diferencia mínima significativa con un *p-valor* ≤ 0,05.

Razas como Toggenburg muestran una menor capacidad de producción lechera diaria, que, aunque ha sido identificada como una raza de buena producción, su capacidad lechera está por debajo de los valores promedios (3,32 Kg/día) (Bidot, 2013).

En la producción de leche se analizó que la raza Saanen obtuvo un valor promedio de 684,63 mL, siendo superior a las demás razas, presentándose que la raza Canaria produce una cantidad significativamente menor. Alpina presenta una producción significativamente menor con respecto la raza Toggenburg y mayor con relación a la raza Canaria, siendo esta raza en la que la producción de leche es significativamente menor con respecto a todas las razas estudiadas.

Para la raza Saanen, investigaciones realizadas en Argentina mencionan que la producción media de leche diaria está alrededor de 0,85 a 1,85 kg/cabra/día (Steffen, et al., 2021).

Según Martínez, et al. (2015), la raza de fenotipo Alpina en las hembras, los partos del segundo al quinto, presentan los parámetros más altos en producción, siendo el tercero el mejor. Mantener los animales en

condiciones ideales tanto en manejo como en nutrición puede lograr una producción de 800 a 1200 litros/año en cabras adultas (Mundo caprino, 2023).

La Raza Toggenburg es considerada por su mayor producción de leche de buena calidad, se han estudiado cabras que han alcanzado por año hasta 1,800 L (Mundo caprino, 2023).

En particular, la raza Saanen es conocida por su alta productividad lechera (Lobo, et al., 2017) siendo considerada incluso una de las más productivas, aunque suele presentar menor contenido graso, de la cual para el presente estudio se obtuvo una producción lechera del primer ordeño de 684,63 mL, siendo superior a las demás razas. También se observa que la raza Alpina presenta una variabilidad entre la raza Toggenburg, Canaria y dentro de su propio grupo.

Como se presenta en la tabla 4, la raza es un factor influyente en la calidad de la leche, siendo la leche obtenida de la raza Canaria, la que se presenta un contenido en grasa, sólidos no grasos y densidad, significativamente mayor con respecto a las razas estudiadas.

Tabla 4: Contenido de grasa, SNG y Densidad

Raza	Grasa (%)	Sólidos no grasos (%)	Densidad(g/mL)
Saanen	4,28±1,19 ^a	8,78±0,59 ^a	1,0294±0,0015 ^a
Alpina	4,47±0,80 ^b	8,89±0,64 ^b	1,0296±0,0020 ^a
Toggenburg	4,77±0,85 ^c	8,74±0,37 ^a	1,0288±0,0011 ^b
Canaria	5,30±0,87 ^d	9,53±0,41 ^c	1,0311±0,0013 ^c
p-valor	0,000	0,000	0,000

Nota: Letras diferentes entre filas existe diferencia mínima significativa con un *p-valor* ≤ 0,05

La raza Canaria presenta un contenido de grasa de 5,3 %, resultado que supera los reportados por Mendoza et al. (2023), quienes describen que la leche de esta raza se caracteriza por presentar un contenido de 3 a 3,5 % de grasa. Con respecto a las otras tres razas consideradas en este estudio, se muestra que el componente graso es mayor a los indicados por Grille et al. (2016), Reyes (2019) y Mendoza et al. (2023), con una diferencia que va desde 0,7, para los casos de Saanen y Alpina hasta 3,07, para el caso de la raza Toggenburg. Estos resultados demuestran que variables como el sistema de alimentación y el lugar de producción, pueden generar diferencias destacables en este parámetro de calidad. Por tanto, las razas criadas en Ocaña, tanto en las instalaciones de la Universidad Francisco de

Paula Santander como en las veredas la Ermita y Villa Margarita, señalan la importancia de estas condiciones de manejo en estas especies. Para Mendoza, et al. (2023), la leche presenta una composición de 77-88 % de agua, es decir, que del 20 al 23 % es de sólidos totales, los cuales están compuestos por grasa (3-3,5 %), proteína (3-3,5 %) y carbohidratos del 4 al 6 %, como la lactosa y los minerales siendo el más esencial el calcio.

En la raza Saanen, Grille et al. (2016), señalan un contenido de proteína de 2,71 %, 3,58 % de materia grasa y 3,84 % de lactosa. Gómez, Moreno, Peña & Peñafiel, (2019), indican que los sólidos no grasos en la Saanen es de 8,52 y 9,64 % y densidad de 1,03 g/cm³ estimada como una medida estándar en la leche de cabra.

En lo relacionado al contenido de proteína, lactosa y minerales, se tiene que Canaria es una raza de cabra que produce leche con mayor calidad proteica y lactosa, componentes que son importantes para la elaboración de productos lácteos. Estos contenidos son significativamente más elevados en esta raza en comparación con las estudiadas en la presente investigación (ver tabla 5). Estudios como los realizados

por Salvador (2016), destacan porcentajes de proteína en la raza Canaria de 4,0 % y lactosa de 4,27 %, valores muy cercanos a los obtenidos, resaltando para este caso el contenido de lactosa de 5,18 %.

Tabla 5: Contenido de proteína, Lactosa y Minerales

Raza	Proteína (%)	Lactosa (%)	Minerales (%)
Saanen	3,28±0,2 2 ^a	4,77±0,3 3 ^a	0,6899±0,0 47 ^a
Alpina	3,33±0,2 8 ^b	4,83±0,3 5 ^b	0,7037±0,0 54 ^b
Toggenburg	3,26±0,1 4 ^a	4,75±0,2 0 ^a	0,6912±0,0 31 ^a
Canaria	3,56±0,1 7 ^c	5,18±0,2 3 ^c	0,7549±0,0 39 ^c
p-valor	0,000	0,000	0,000

Nota: Letras diferentes entre filas existe diferencia mínima significativa con un *p-valor* ≤ 0,05

Por otra parte, las razas Saanen y Alpina, aunque presentan una composición menor a la Canaria (ver tabla 5), los valores obtenidos en proteína superan ligeramente los publicados por Grille et al. (2016), de 2,71 % para Saanen y los de Mendoza et al. (2023), de 3,66 % de proteína y 4,11 % de lactosa en la raza Alpina.

Esta composición es de interés cuando se desea valorar la calidad de la leche en términos de rendimiento y producción quesera, siendo la grasa y la proteína los primeros parámetros que son considerados

para estimar dicho rendimiento. En la raza Alpina se encontraron valores de proteína con 3,66 %, lactosa 4,11 %, grasa 3,76 % y sólidos totales 11,5 % (Mendoza, et al. 2023). Reyes (2019), menciona que la raza Toggenburg produce leche con 6,91 % de sólidos no grasos, grasa de 1,7 %, densidad

de 1,02 g/L y sólidos totales de 14,83 %. Salvador (2016), destaca que en la raza Canaria, la leche se caracteriza por presentar 4,27 % de lactosa, 4,00 % de proteína, 9,04 % de sólidos no grasos y 4,32 % de grasa.

CONCLUSIONES

La conformación lineal de cada uno de los caprinos, es un parámetro muy importante al momento de realizar la selección de los individuos para la producción de leche, con buenas características físico químicas, como en este caso la raza Toggenburgt quien obtiene la mejor calificación con 91,5 puntos de 100 posibles.

Durante la etapa reproductiva evaluada, desde los 16 meses hasta los cinco años, momento en el que alcanza una estatura promedio de 72-74 cm, es una raza que logra obtener 3,67 significativamente mayor con respecto a la raza Alpina, en cuyo caso sólo se obtienen dos partos en su edad productiva.

Las razas caprinas estudiadas no presentan diferencias en las

características físicas, aunque Saanen y Toggenburg presentan diferencias mínimas significativas con Alpina y Canaria en la edad, número de partos y ángulo de la grupa características que establecen una relación directa con la producción lechera, siendo Saanen y Toggenburg las más representativas con 600,47 y 684,63 mL/primer ordeño, respectivamente.

Las cabras de raza Canaria producida en Ocaña, Norte de Santander, produce leche en menor cantidad (485 ml/día), pero con una calidad significativamente mayor en proteína (3,56%), lactosa (5,18%), grasa (5,3%) y sólidos no grasos (9,53%), en relación con las razas Saanen, Alpina y Toggenburg.

DECLARACIÓN DE AUTORES

Rozo Santafé, Humberto (Autor Principal): Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción: borrador original, Gestión y Administración del proyecto. Responsable de la comunicación técnica con el comité editorial.

Trujillo Navarro, Yanine (Coautora): Validación, Análisis formal, redacción: revisión y edición del manuscrito.

Durán Osorio, Daniel (Coautor): Análisis e interpretación de datos, redacción: revisión y edición del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almazán, I. (2015). *Relación de peso y medidas corporales en cabras de raza alpina en la producción y calidad de leche* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3427/IAZ1_REL01201.pdf

Bayona Buitrago, Camilo Andrés; Cepeda, María Fernanda; León Castrillo, Lexy Carolina. (2022). Aprovechamiento de los subproductos agroindustriales de la cadena productiva de la yuca (*Manihot esculenta*): Una Revisión, Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN Impreso 1692-7125 ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 20 N° 1. Pp.: 111 – 131.

<https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1658>

Benyahia, F. A., Mehri, R., Meghzili, B., Saâdi, S., Kelai, E., Mansouri, S., Zitoun, O. A., Mansour, L. M., Bouras, B., & Caccamo, M. (2026). Fresh goat D'hen: Manufacturing process, physicochemical and microbiological properties, oxidative stability, fatty acid composition, and volatile compounds. *Journal of Food Composition and Analysis*, 149, 108805. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.108805>

Betancourt, J. A. (2019). Evaluación del estado actual de la aplicación de las buenas prácticas caprinas en cuatro rebaños del municipio de Guasca, departamento de Cundinamarca [Tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca].

287

Repositorio Institucional Universidad de Cundinamarca.

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2955/EVALUACION%20DEL%20ESTADO%20ACTUAL%20DE%20LA%20APLICACION%20DE%20LAS%20BUENAS%20PRACTICAS%20CAPRINAS.pdf>

Bidot, A. F. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: Revisión bibliográfica. *Revista de Producción Animal*, 29(2), 32–41.

Bidot, F. A. (2013). Producción de leche de cabra y duración de la lactancia de los genotipos Nubia, Saanen y Toggenburg en condiciones de pastoreo restringido y suplemento con concentrado. *Abanico Veterinario*, 3(1), 30–35. <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av131d.pdf>

Boudebouz, A., Boudalia, S., Bousbia, A., Habila, S., Boussadia, M. I., & Gueroui, Y. (2021). Heavy metals levels in raw cow milk and health risk assessment across the globe: A systematic review. *Science of the Total Environment*, 751, 141830.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141830>

Flores, M. A., Pérez, R. L., Basurto, M. S., & Jurado, M. D. (2009). La leche de cabra y su importancia en la nutrición. *Tecnociencia Chihuahua: Creatividad y Desarrollo Tecnológico*, 3(2), 107–113.

Granados Llamas Edgard; León-Méndez Glicerio; Granados-Conde Clemente, López-Pérez Jessica; Torrenegra-Alarcon Milady. (2024). Relevancia de la Leche de Búfala en la Industria Alimentaria: Beneficios Y Aplicaciones. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN Impreso 1692-7125 ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 22 N° 1. Pp:305 - 333. <https://doi.org/10.24054/limentech.v22i2.3674>

Grille, L., Lazzarini, F., Fros, C., Cousillas, G., González, S., Escobar, D., Borges, A., & Carro, S. (2016). *Leche de cabra, alimento benéfico y nutritivo: Evaluación de la calidad composicional de la leche caprina de raza Saanen* [Tesis]. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/65-calidad.pdf

- Inglingstad, R. A., Devold, T. G., Damiano, N., Holene, A. C., Svartedal, N. S., Comi, I., Eliassen, T. I., Asledottir, T., Ulleberg, E. K., & Vegarud, G. E. (2024). A comprehensive study on milk composition and coagulation properties from six endangered native Norwegian cattle breeds. *International Dairy Journal*, 153, 105896.
<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2024.105896>
- Liu, Y., Cai, J., & Zhang, F. (2021). Functional comparison of breast milk, cow milk and goat milk based on changes in the intestinal flora of mice. *LWT*, 150, 111976.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111976>
- Lôbo, A. M. B. O., Lôbo, R. N. B., Facó, O., Souza, V., Alves, A. A., Costa, A. C., & Albuquerque, M. A. M. (2017). Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. *Small Ruminant Research*, 153, 9–16.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.003>
- Martínez-García, R., Villegas-Aparicio, Y., Fuentes-Mascorro, G., Pérez-León, M. I., & Jerez-Salas, M. P. (2014). Influencia de la estación del año, la raza y el número de parto en la calidad y cantidad de leche en cabras semiestabuladas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(2), 309–313.
<https://www.redalyc.org/pdf/939/93931761023.pdf>
- Mendoza, C. A., Garrido, E. R., Buelvas, R., & Rodríguez, F. M. (2023). Evaluación de la composición fisicoquímica de la leche de diferentes razas caprinas sobre el rendimiento quesero. *Revista Gipama*, 4(1), 64–71.
<https://revistas.sena.edu.co/index.php/gipama/article/view/6257/6088>
- Mundo Caprino. (2023). *Cabras alpinas*.
<https://mundocaprino.com/cabras-alpinas/>
- Nava Rosillon, M. (2023). Sostenibilidad y desempeño financiero en Sistemas de Ganadería de Doble Propósito: Un enfoque integral de las perspectivas agroecológicas. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 8(2), 62–79.
<https://doi.org/10.24054/cyta.v8i2.2896>
- Reyes Gutiérrez, I. B. (2019). *Caracterización de la calidad nutricional*, 289

sanitaria y eficiencia tecnológica de la leche fresca de tres grupos raciales caprinos (Saanen, Toggenburg y Nubia) [Tesis doctoral, Universidad Nacional Agraria].

<https://repositorio.una.edu.ni/3919/>

Salvador, A., Martínez, G., Alvarado, C., Hahn, M., Pariacote, F., & Vázquez-Armijo, J. F. (2016). Características físico-químicas y composición de la leche de cabras mestizas canarias en condiciones tropicales. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 57(1), 53–60. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762016000100006

Sánchez Rodríguez, M. (2015). *Producción de cabrum de llet, morfología y rendibilidad* [Material de formación].

Sañudo, C. (2011). *Valoración morfológica de los animales domésticos* <https://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/libro-valoracion-morfologica-sez-red.pdf>

Serdyukova, Y. P., Kazarova, I. G., Zakurdaeva, A. A., Gorlov, I. F., Anisimova, E. Y., & Mosolova, N. I. (2021). Fermented goat milk product: Improvement of the production

technology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 677, 032083.

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032083>

Steffen, K. D., Arias, R. O., Gortari, L., & Moré, G. (2021). Caracterización de la curva de lactancia y rendimiento en cabras Saanen de un tambo semi-intensivo de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista FAVE. Sección Ciencias Veterinarias*, 20(1), 41–46. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2362-55892021000100041