



*Propiedades, cualidades y beneficios de la leche de cabra en la salud humana:
Revisión bibliográfica*

*Properties, qualities and benefits of goat milk on human health: Literature
review*

*Propriedades, qualidades e benefícios do leite de cabra na saúde humana:
Revisão de literatura*

Génesis Estephanía Cárdenas-Gaspata ^I
genesiscardenas509@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-9311-9870>

Jessica Marithza Calle-Naula ^{II}
marithza99@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-7998-600X>

Correspondencia: genesiscardenas509@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 12 de mayo de 2024 * **Aceptado:** 07 de junio de 2024 * **Publicado:** 22 de julio de 2024

- I. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur, Km 1 ½, Riobamba, Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur, Km 1 ½, Riobamba, Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

La leche de cabra posee cualidades y propiedades que benefician la alimentación humana, el estudio realiza un análisis exhaustivo mediante la revisión bibliográfica en diferentes revistas indexadas tanto nacionales como extranjeras, de las cuales se consideraron artículos que más se acercan al tema. En cuanto a los resultados de dichas investigaciones podemos señalar que la leche de cabra presenta múltiples beneficios nutricionales y terapéuticos, siendo una excelente alternativa a la leche de vaca, especialmente en casos de alergias intolerancias alimentarias. Su composición rica en minerales y vitaminas la hace ideal para distintas aplicaciones en la dieta humana, contiene más proteínas que la de vaca, destacando la caseína y la lactoalbúmina, importantes para reducir respuestas alérgicas, menor contenido en grasa (35%) que la leche de vaca (37.2%), con mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media, menor contenido en grasa (35%) que la leche de vaca (37.2%), con mayor proporción de ácidos grasos de cadena corta y media, Sabor particular debido a ácidos grasos específicos y mayor contenido de minerales, más blanca que la leche de vaca, productos derivados: Queso, yogur, y mantequilla con distintas propiedades y beneficios en comparación con sus contrapartes de leche de vaca.

Palabras clave: Alimentación; Digestibilidad; Nutrientes; Proteínas; Grasas; Alergias.

Abstract

Goat milk has qualities and properties that benefit human nutrition. The study carries out an exhaustive analysis through a bibliographic review in different indexed magazines, both national and foreign, of which articles that are closest to the topic were considered. Regarding the results of these investigations, we can point out that goat milk has multiple nutritional and therapeutic benefits, being an excellent alternative to cow's milk, especially in cases of food allergies and intolerances. Its composition rich in minerals and vitamins makes it ideal for different applications in the human diet, it contains more proteins than cow's protein, highlighting casein and lactalbumin, important for reducing allergic responses, lower fat content (35%) than milk cow's milk (37.2%), with a higher proportion of short and medium chain fatty acids, lower fat content (35%) than cow's milk (37.2%), with a higher proportion of short and medium chain fatty acids, Flavor particular due to specific fatty acids and higher mineral content, whiter than cow's milk, derived products: Cheese, yogurt, and butter with different properties and benefits compared to their cow's milk counterparts.

Keywords: Food; Digestibility; Nutrients; Proteins; Fats; Allergies.

Resumo

O leite de cabra possui qualidades e propriedades que beneficiam a nutrição humana. O estudo realiza uma análise exaustiva através de uma revisão bibliográfica em diferentes revistas indexadas, nacionais e estrangeiras, das quais foram considerados artigos mais próximos do tema. Relativamente aos resultados destas investigações, podemos apontar que o leite de cabra apresenta múltiplos benefícios nutricionais e terapêuticos, sendo uma excelente alternativa ao leite de vaca, principalmente em casos de alergias e intolerâncias alimentares. A sua composição rica em minerais e vitaminas torna-o ideal para diversas aplicações na dieta humana, contém mais proteínas que a proteína de vaca, com destaque para a caseína e a lactoalbumina, importantes para a redução das respostas alérgicas, menor teor de gordura (35%) que o leite de vaca (37,2. %), com maior proporção de ácidos gordos de cadeia curta e média, menor teor de gordura (35%) que o leite de vaca (37,2%), com maior proporção de ácidos gordos de cadeia curta e média, Sabor particular devido aos ácidos gordos específicos e maior teor mineral, mais branco que o leite de vaca, produtos derivados: Queijo, iogurte e manteiga com propriedades e benefícios diferentes em comparação com os seus equivalentes do leite de vaca.

Palavras-chave: Alimentação; Digestibilidade; Nutrientes; Proteínas; Gorduras; Alergias.

Introducción

A nivel global, la población caprina ha experimentado un crecimiento exponencial desde la década de los sesenta, evolución que ha estado marcada por las fluctuaciones en los precios y mercados, junto con cambios en las preferencias y hábitos alimenticios de la sociedad (Miller & Lu, 2019). La industria mundial de cabras lecheras está creciendo rápidamente. Las cabras lecheras no sólo sirven para obtener productos lácteos sanos y nutritivos, sino también para proporcionar a los pequeños agricultores medios de vida y activos sostenibles, sumándole a esto, la versatilidad de este ganado, capaz de ocupar una amplia gama de ecosistemas, gracias al particular comportamiento que desarrolla durante el pastoreo y a su especial habilidad para seleccionar el alimento, que lo hacen fácilmente adaptable a regiones de recursos pastoriles limitados (Delgado, y otros, 2017).

Se cree que la población mundial de cabras asciende a mil millones, y la mayoría (94%) vive en África y los países más pobres de Asia (Nations, 2019).

La leche de cabra tiene cualidades distintas, pero comparte muchas similitudes con la leche humana y bovina en cuanto a sus beneficios nutricionales y terapéuticos. Debido a sus diferentes composiciones, los productos lácteos de cabra y vaca pueden tener diferentes sabores, nutrientes y efectos medicinales. (Chandran, 2021)

Metodología

Para llevar a cabo el proceso metodológico realizo una revisión bibliográfica, en libros, artículos científicos y revistas, en las principales bases de datos como son: Google académico, ResearchGate, Scopus, Pub Med, ScienceDirect. Se utilizaron criterios de selección acorde a las palabras clave; “alimentación/ alimentation”, “digestibilidad/ digestibility”, “nutrientes/ nutrients”, “proteínas/ proteins”, “grasas/ fats” y “alergias/ allergies” relacionados con la leche de cabra, para posteriormente asociarlos con la información que se utilizaría en el artículo para ser analizados.

Resultados y discusión

Composición nutricional

Macronutrientes

La leche de cabra contiene alrededor de 5,2 gramos de nitrógeno por kilogramo, que se convierten en 33,2 g de proteína (Swaisgood, 1993). Se encuentran valores promedio de proteína en la leche de cabra de 4,5%, superiores a los valores para ganado bovino (3,3%) (Park, Juárez , Ramos , & Haenl, 2007). Las composiciones de la leche de cabra y de la leche de vaca son muy consistentes entre sí. La caseína total es un poco menor en la leche de cabra que en la de vaca, pero el nitrógeno no proteico es mayor (Valencia., 2006). Mientras que (Haenlein, Composición de la leche de cabra y factores que la afectan. Pequeño Rumi Res 51: 155-63., 2002) menciona que la cantidad y distribución de aminoácidos en las fracciones de caseína de la leche de las dos especies son similares.

Las proteínas presentes en la leche de cabra, en el estudio de Ambrosoli, fueron la caseína y la lactoalbúmina, las cuales presentan diferencias en sus estructuras respecto a la presente en leche bovina por lo que tienen una importancia clínica en la reducción de respuestas alérgicas (Ambrosoli, Ambrosoli, Di Stasio, & Mazzocco, 1998). Las proteínas mayoritarias de la leche de

cabra, al igual que sucede en la de vaca, son las caseínas que se caracterizan porque precipitan a pH 4,6; las proteínas que permanecen en solución a dicho pH son las del lactosuero, formadas por a-lactoalbúmina, p-lactoglobulina, albúmina, inmunoglobulinas, péptidos y otras proteínas menores, algunas con carácter enzimático (Swaisgood, 1993).

En cuanto al porcentaje en grasa de la leche y su composición, depende principalmente del fondo genético del animal y, de la naturaleza y composición de la dieta que este recibe, ya que esta determina cambios en la fermentación ruminal, modificando la producción de los distintos ácidos grasos, y con ello el contenido en grasa de la leche (Jump, 2002).

Según (Miloradovic, Vujadin Kljajević, Jovanovic, & Vucic, 2014) El contenido de grasa de la leche de cabra (3,5%) es menor que le de la leche de vaca (3,72%). En un estudio realizado se encontró que, los niveles de HDL (positivos para el fraccionamiento del colesterol) fueron mayores al consumir leche de cabra en comparación a la de vaca. Los niveles de transaminasas GOT y GPT (indicadores de compromiso hepático) fueron menores en la dieta con leche de cabra comparada a leche de vaca y aceite de oliva (Barrionuevo M. , y otros, 2001).

La lactosa es el mayor carbohidrato presente en la leche de cabra, y su valor promedio se encuentra en el orden del 4.1%, menor que el valor reportado en bovinos que puede estar por el 4.7% (Silanikove , Leitner, Merin , & Prosser, 2010).

Tabla 1: Propiedades de los Macronutrientes de la Leche de Cabra

Autor(es)	Año	Proteínas	Grasas	Carbohidratos
Park, Y.W.	2006	3.56 g/100 ml	4.14 g/100 ml	4.45 g/100 ml
Haenlein, G.F.W.	2004	3.5 g/100 ml	4.1 g/100 ml	4.4 g/100 ml
SilanikoveN.	2010	3.3-3.8 g/100 ml	3.8-4.5 g/100 ml	4.1-4.6 g/100 ml
Reynal Ljutovac	2008	3.1-3.6g/100ml	3.9-4.3g/100ml	4.2-4.7g/100ml

FUENTE: (Leitner, 2010) (Raynal-Ljutovac, 2006)(Park,Y.W, 2006) (Haenlein, G.F.W, 2004)

Micronutrientes

La leche de cabra tiene mayor contenido de potasio, calcio, cloro, fósforo, selenio, zinc y cobre en comparación a la leche de vaca. (Rodríguez, Sanz, & Díaz, 2007) de estos el Ca y Se, se encuentran 13 más en la leche de cabra (Chacón, 2005). Contiene cerca de 134 mg de Ca y 121 mg de P por

cada 100 gr de leche, pero no es una buena fuente de otros minerales como hierro, cobalto y magnesio (Park Y. W., 2006). Así también (Jenness, 1980) informa que una de las contribuciones más importantes. La leche de cabra aporta un gran exceso de Ca y P, en relación con la energía a los lactantes humanos. El lactante humano absorbe tanto el calcio como el fósforo de la leche de cabra.

En el estudio de Alférez et al. (2003) se estudiaron los efectos de la inclusión dietética de leche liofilizada de cabra y vaca sobre la utilización de zinc y selenio; se encontró que el consumo de la dieta con leche de cabra produce una mayor biodisponibilidad de zinc y selenio y un mayor depósito de zinc en órganos clave, con respecto a la dieta estándar y a la dieta con leche de vaca (Barrionuevo M. , y otros, 2003).

En cuanto a las vitaminas, la leche de cabra en comparación con la leche de vaca contiene mayor cantidad de vitamina A (2.074 unidades internacionales por litro frente a 1.560) (Park, Juárez , Ramos , & Haenl, 2007), a diferencia de la leche de vaca, no contiene precursores de esta vitamina (Devendra, McLeroy, Ocampo, & Auró, 1998).

Actúa como factor de crecimiento, y de niacina, que alcanza hasta un 350% más de niacina que la leche de vaca (Park, Juárez , Ramos , & Haenl, 2007).

La concentración de folato [13,5 µg/L] y vitamina B12 [231 ng/L] confirma que la leche de cabra es extremadamente pobre en estas dos vitaminas; en la leche de vaca los valores de folatos oscilan entre 52 - 347 µg/L y 684 - 21,576 ng/L para la vitamina B12 (Laurent, Caillat , Girard, & Ferl, 2023).

En general los contenidos en calcio, sodio, cloro, magnesio, fósforo, manganeso hierro, selenio, zinc, vitaminas A y D y ácido nicotínico, son más elevados en la leche de cabra frente a la de vaca (Arbiza, 1986)

Tabla 2: Micronutrientes de la Leche de Cabra

Autor(es)	Año	Vitaminas	Minerales
Park, Y.W.	2006	Vitamina A: 185 IU/100 ml, Vitamina B2: 0.2 mg/100 ml	Calcio: 134 mg/100 ml, Magnesio: 14 mg/100 ml

Haenlein, G.F.W.	2004	Vitamina D: 0.07 µg/100 ml, Vitamina B12: 0.1 µg/100 ml	Fósforo: 121 mg/100 ml, Potasio: 180 mg/100 ml
Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., & Prosser, C.G.	2010	Vitamina E: 0.09 mg/100 ml, Ácido fólico: 1 µg/100 ml	Zinc: 0.5 mg/100 ml, Selenio: 2 µg/100 ml
Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., & Chilliard, Y.	2008	Vitamina C: 1 mg/100 ml, Niacina: 0.3 mg/100 ml	Sodio: 50 mg/100 ml, Hierro: 0.05 mg/100 ml

FUENTE: (Leitner, 2010) (Raynal-Ljutovac, 2006)(Park, Y.W, 2006) (Haenlein, G.F.W, 2004)

Cualidades

Características organolépticas de la leche de cabra

Se ha reportado que en la leche de cabra los ácidos grasos libres de cadena corta y media como el C6:0 y el C9:0 son responsables en parte del llamado “Sabor Caprino” que suele ser tan particular en la leche de los pequeños rumiantes (Eknæs, Kolstad, Volden, & Hove, 2006) también se lo atribuye a la absorción de compuestos aromáticos durante su manejo, generalmente inadecuado, con la presencia de machos en los lugares de ordeño, mala higiene de los establos al que queda expuesta la leche, tardanza en el filtrado y enfriamiento tras el ordeño, etc. El sabor y olor que, por otro lado, se pueden eliminar en gran parte por un sencillo tratamiento de desodorización al vacío. (Borras, 1968.).

(Upta, 2007) Menciona que el sabor tiene una importancia especial los ácidos grasos de cadena ramificada tipo 4-metiloctanoico y 4-etiloctanoico. Se piensa también, que las mayores concentraciones de los ácidos grasos cáprico, caproico y caprilico, de 6, 8 y 10 átomos de carbono confieren a esta leche un sabor característico. Igualmente, su mayor contenido en cloro y otros minerales.

Los caprinos convierten todo el caroteno en vitamina A, por lo que resulta una ausencia de caroteno en la leche y, por lo tanto, un color más blanco que el de la leche de vaca (Park, Juárez , Ramos , & Haenl, 2007).

La lipólisis de la leche de cabra es muy distinta a la de vaca, generándose en aquella ácidos grasos libres y productos aromáticos característicos, debidos a la distribución de la proteína lipasa en varios componentes de la leche de cabra (Chandan, Attaie, & Shahani, 1992).

Se diferencia también de la leche de vaca en que ésta es ligeramente acida, mientras que la de cabra es casi alcalina (pH 6,7), debido a su mayor contenido proteico y a las diferentes combinaciones de sus fosfatos (Yanguilar, 2013).

Beneficios en la salud humana

Sólo el 2% de la leche de cabra se procesa en todo el mundo. Sin embargo, el uso de leche de cabra es eficaz para el bienestar humano y contribuye en gran medida a la economía y a las necesidades nutricionales. Debido a cualidades tales como alta digestibilidad de proteínas y grasas, capacidad amortiguadora, alcalinidad y cierto potencial terapéutico en productos farmacéuticos y alimentos, la leche de cabra puede ser preferible a la leche de vaca y la leche humana. La leche de cabra puede ser más ventajosa que la leche de vaca y la leche humana debido a sus propiedades como alta digestibilidad de proteínas y grasas, alcalinidad, capacidad tampón y ciertos valores terapéuticos en medicamentos y seres humanos. Las personas pueden reemplazar los suplementos externos con leche de cabra, ya que es muy rica en minerales concluyó que la leche de cabra puede ser una leche humana (Zenebe, 2014).

Sólo el 2% de la leche de cabra se procesa en todo el mundo. Sin embargo, el uso de leche de cabra es eficaz para el bienestar humano y contribuye en gran medida a la economía y a las necesidades nutricionales. Debido a cualidades tales como alta digestibilidad de proteínas y grasas, capacidad amortiguadora, alcalinidad y cierto potencial terapéutico en productos farmacéuticos y alimentos, la leche de cabra puede ser preferible a la leche de vaca y la leche humana. La leche de cabra puede ser más ventajosa que la leche de vaca y la leche humana debido a sus propiedades como alta digestibilidad de proteínas y grasas, alcalinidad, capacidad tampón y ciertos valores terapéuticos en medicamentos y seres humanos. Las personas pueden reemplazar los suplementos externos con leche de cabra, ya que es muy rica en minerales concluyó que la leche de cabra puede ser una leche humana (Zenebe, 2014).

Además de ser una buena fuente de potasio, calcio y fósforo, la leche de cabra tiene otros beneficios para la salud. (Sanchez, 2011).

Digestibilidad

La leche de cabra estimula el sistema antioxidante adecuado en afecciones relacionadas con la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn. en el cuerpo y se recomienda para frenar el envejecimiento (Valencia., 2006). El menor contenido de lactosa que en la leche de vaca la hace más digerible (Rodríguez, Sanz, & Díaz, 2007). También se menciona que la leche de cabra ha demostrado mejoras significativas en sus efectos antiinflamatorios en el organismo En los cólicos, trastornos digestivos menores, (Park, Juárez , Ramos , & Haenl, 2007).

Un estudio reveló que los lípidos obtenidos de la ingesta de leche de cabra son significativamente más sencillos de utilizar a nivel gástrico (Barrionuevo M. , y otros, 2001).

Los lípidos en la leche de cabra se encuentran de manera abundante en forma de glóbulos con un tamaño de menos de 3 μm , lo cual permite una mayor digestibilidad y eficiencia en el metabolismo lipídico comparado con la leche de vaca (Haenlein G. F., 2004), también un menor contenido de caseína A1, por lo que esta leche se utiliza en personas con problemas de acidez (Jandal, 1996).

Alergias e intolerancias

La demanda de leche de cabra ha surgido principalmente debido a la aflicción de las personas por alérgicas a la leche de vaca y otras dolencias gastrointestinales., debido a que tiene altas propiedades nutricionales y terapéuticas (Sanchez, 2011).

La reacción inmunitaria puede ser mediada por IgE, no mediada por IgE, o mixta, por ello la proteína de leche de vaca es la principal causa de alergia alimentaria en lactantes y niños pequeños (Pascual Pérez , y otros, 2018).

Principalmente la α -caseína, la β -caseína v, sobre todo, 131 la β -lactoglobulina son consideradas las fracciones de mayor capacidad alérgica en humanos. (Ametani, Kaminogawa, Shimizu, & Yamauchi, 1987).

Según el estudio de (Firer, Hosking, & Hill, 1981) se demostró que el consumo de leche de vaca causa reacciones alérgicas sobre todo en niños, tales como úlcera gástrica, eccemas, asma, dolor abdominal, etc. Además, se señaló que aquellos niños que presentaron reacciones alérgicas producto de alergia al consumo de leche de vaca mostraron gran tolerancia al consumir leche de cabra.

Tabla 3: Cualidades y Beneficios de la Leche de Cabra en la Alimentación Humana

Autor	Año	Composición Proteica	Cualidades
Park, Y.W.	2006	Proteínas de alta calidad, incluyendo caseínas y suero	Alta digestibilidad y bajo alergenidad
Haenlein, G.F.W.	2004	Caseína β -caseína y α 1-caseína en menor proporción	Menor formación de coágulos en el estómago
López-Aliaga, I. et al.	2010	Rica en α -lactoalbúmina y β -lactoglobulina	Mejora la absorción de nutrientes
Ceballos, L.S. et al.	2009	Proteínas similares a las de la leche humana	Propiedades inmunológicas y antimicrobianas
Raynal-Ljutovac, K. et al.	2008	Diversidad de proteínas bioactivas	Actividad antihipertensiva y antioxidante

FUENTE: (Raynal-Ljutovac, 2006)(Park, Y.W, 2006) (Haenlein, G.F.W, 2004) (Ceballos et al., 2009) (Trancoso et al., 2010).

Sistema inmunológico: La alteración del sistema inmunológico lleva a la aparición de reacciones alérgicas y, entre estas alteraciones destaca la deficiencia selectiva de inmunoglobulina A (IgA) que se encuentra, normalmente, en la saliva y secreciones intestinales y tiene como misión impedir la absorción de macromoléculas, así como la disminución de la respuesta de los linfocitos T, aumentando la producción de los anticuerpos sistémicos (IgE e IgG), causantes de distintos tipos de reacciones de hipersensibilidad (Scott & Brandtzaeg, 1989).

Anemia ferropénica

Los alimentos ricos en Ca, como la leche, interfieren en la absorción de Fe, y su alto consumo puede desencadenar una anemia ferropénica. Sin embargo, a diferencia de la leche de vaca, la leche de cabra, incluso enriquecida con Ca, favoreció la recuperación de las reservas corporales de Fe en ratas anémicas, con un consumo de 30 días de dietas elaboradas a base de leche de cabra o vaca favorece la recuperación de la anemia ferropénica, especialmente con la dieta basada en leche de cabra, debido a la mayor eficacia de regeneración de la hemoglobina, índice que muestra la cantidad de hierro de la dieta destinada a la formación de hemoglobina. Por tanto, sería recomendable introducir en una dieta equilibrada la leche de cabra o sus derivados lácteos tanto en la población sana como con anemia. según (Nestares, y otros, 2008).

Salud ósea

En un estudio realizado por (Lopez, Alferez, & Barrio, 2003), en la dieta con leche de cabra los niveles de Mg en huesos fueron mayores en las ratas que recibieron la dieta con leche de cabra.

Dieta infantil

(Sophie Gallier, 2020) la leche de cabra ha se ha reintroducido en productos nutricionales pediátricos en los últimos 30 años. Se percibe que la leche de cabra es más fácil de digerir que la leche de vaca, lo que la hace beneficiosa para la nutrición infantil, con un genotipo bajo de α s1 -caseína se prefiere para la fabricación de fórmulas infantiles, ya que la α s1 -caseína es un alérgeno predominante en la leche. (Prosser, 2021) afirma que la primera fórmula comercial a base de leche de cabra se desarrolló a finales de los años 1980. Inicialmente hubo preocupaciones con respecto a la idoneidad de la proteína de la leche de cabra para los lactantes, en gran medida porque la evidencia científica disponible públicamente sobre la adecuación nutricional de la fórmula de leche de cabra se consideraba insuficiente cuando la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria revisó esta nueva evidencia en 2012, se concluyó que la leche de cabra era adecuada como fuente de proteínas para lactantes y fórmulas de continuación.

(Tolenaars, 2021) menciona que los componentes menores de la leche entera de cabra (WGM) y de las fórmulas basadas en WGM. Este estudio midió las concentraciones de nucleótidos totales e individuales, ácido siálico y poliaminas en WGM y fórmulas basadas en WGM para bebés y niños pequeños.

Dieta para deportistas

Los atletas son individuos que necesitan más energía que las personas en general, por lo que se necesita buena resistencia para respaldar sus logros. La resistencia se obtiene cuando comen alimentos nutritivos para producir energía. Por lo tanto, para conseguir atletas que destaquen, es necesario considerar los factores nutricionales desde el momento del entrenamiento en el lugar de entrenamiento. El consumo de leche fresca de cabra con regularidad puede reducir el peso corporal y el IMC en los atletas de fútbol juveniles. Por el contrario, consumir leche de cabra puede aumentar la presión arterial diastólica (dentro de los límites normales) y la fuerza de los músculos de las piernas en los atletas de fútbol juveniles. La leche de cabra se puede utilizar como un nutriente útil

para mejorar el rendimiento y la regulación de la presión arterial de los atletas de fútbol juveniles. Una nutrición deportiva adecuada para los atletas es muy importante para apoyar sus logros, por lo que se recomienda encarecidamente consumir 2-3 vasos de leche de cabra fresca al día para los atletas jóvenes. Además, el aporte del aporte proteico contenido en la leche de soja con una dosis de 400 ml tiene una eficacia para aumentar la resistencia, especialmente la muscular, equilibrada con el ejercicio físico programado. Consumir leche de soja antes de un ejercicio físico programado puede aumentar la resistencia muscular, pero los resultados serán más visibles si la administración se prolonga más del tiempo indicado. (Yudha, 2022).

Productos derivados

Leche pasteurizada de cabra. Se ha demostrado que la leche fresca de cabra correctamente pasteurizada se puede almacenar por un periodo de hasta 6 semanas sin perder su sabor (Guy, Hicks, Flanagan, & Foglia, 1985).

En el estudio realizado por (Thompson & Thompson, 1990) se decidió utilizar un método de pasteurización casera de leche de cabra en horno microondas a 65 °C durante 30 min, demostrando que el tratamiento en horno microondas era un pasteurizador eficaz al reducir la contaminación microbiana. Mientras que, en otro estudio la leche de cabra fue procesada térmicamente bajo diferentes condiciones de tiempo-temperatura siendo la pasteurización flash realizada a 76°C durante 16 segundos el mejor proceso para preservar la calidad de la leche, presentando una mayor vida útil y retención de nutrientes (menor pérdida de tiamina, riboflavina y vitamina C) (Lavigne, Zee, Simard, & Béliveau, 1989). El folato de la leche de cabra no se ve afectado por la pasteurización, cosa que si sucede con el presente en la leche de vaca (Donnelly-Vanderloo, O'Connor, & Shoukri, 1994).

Mantequilla

Según (Ohiokpehai, 2003) a diferencia de la leche de vaca, la leche de cabra carece de aglutinas, lo que reduce la posibilidad de obtener mantequilla de buena calidad. Sin embargo, en estudios realizados se demostró que la mantequilla de cabra contiene más cantidad de glóbulos de grasa de tamaño pequeño que conducen a una mantequilla más blanda con una dureza de 0,3 kg/cm² que la mantequilla de vaca con una dureza de más de 1,0 kg/cm² y se derrite más rápido que la mantequilla

de vaca, ya que untar la mantequilla de vaca toma 6 minutos y 1.5 minutos la mantequilla de cabra. (Murti, Pradana, Nurasri , & Arlinda , 2020).

Queso

El incremento de grasa y proteína en la leche de cabra tiene un efecto sobre el rendimiento de la producción del queso, no solamente por la mayor cantidad de nutrientes disponibles sino también por la mejora en la eficiencia de la recuperación de los nutrientes en la cuajada (Pazzola , Stocco, Dettori, Bittante, & Vacca, 2019) El contenido de grasa de la leche de cabra se asocia con una gran mejora en el rendimiento del queso debido a la mayor recuperación de todos los nutrientes de la leche en la cuajada (Pazzola , Stocco, Dettori, Bittante, & Vacca, 2019).

Yogur

El yogur elaborado con leche de cabra tiene una menor rugosidad, viscosidad y capacidad de retención de agua en comparación con el yogur elaborado con leche de vaca (Küçükçetin, Demir, Aşci, & Çomak, 2011). Sin embargo, debido a su sabor, el yogur de leche de cabra es mucho menos aceptable que el yogur de leche de vaca (Uysal Pala, Karagul Yuceer, Pala, & Savaş, 2006). Esto es atribuido a los ácidos grasos libres de cadena corta presentes en la leche de cabra, especialmente C6:0 (caproico) y C8:0 (caprílico) (Ranadheera , Naumovski , & Ajlouni , 2018).

Precauciones

Alergias específicas

La leche de cabra se ha recomendado como sustituto en pacientes alérgicos a la leche de vaca. Entre el 40 y el 100% de los pacientes alérgicos a las proteínas de la leche de vaca toleran la leche de cabra. Algunas proteínas de la leche caprina tienen reactividad cruzada inmunológica con las proteínas de la leche de vaca, se informó que los bebés que padecían alergia gastrointestinal y enteropatía crónica contra la leche de vaca se curaron con la terapia con leche de cabra. La cantidad de proteínas, N no proteico y fosfato en la leche caprina le otorgan una mayor capacidad amortiguadora en comparación con la leche de vaca. (Prairie, 2003).

Conclusiones

La leche de cabra tiene más proteínas y menos grasa que la leche de vaca, con ácidos grasos de cadena corta y media que facilitan la digestión. Contiene menos lactosa, siendo apta para quienes tienen intolerancia. Su perfil nutricional la hace una opción más digestible y saludable.

Es rica en potasio, calcio, fósforo, selenio, zinc y cobre, superando a la leche de vaca en estos aspectos. También tiene más vitamina A y niacina, aunque menos folato y B12. Esta riqueza en micronutrientes beneficia la salud en general.

Tiene un sabor distintivo debido a sus ácidos grasos de cadena corta y media. Su color es más blanco que la leche de vaca por la ausencia de caroteno. Estas características pueden influir en su aceptación por parte de los consumidores.

La leche de cabra presenta múltiples beneficios nutricionales y terapéuticos, lo que la convierte en una excelente alternativa a la leche de vaca, especialmente para personas con alergias e intolerancias alimentarias. Además, su rica composición en proteínas, grasas, vitaminas y minerales la hace ideal para diversas aplicaciones en la dieta humana, contribuyendo significativamente a la salud y bienestar general.

Referencias

1. Barrionuevo, M., López, I., Alférez, M. J., Sanz-Sampelayo, M. R., Lisbona, F., & Robles, J. C. (2001). Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption syndrome. *Journal of dairy research*, 68(3), 451–461. doi:<https://doi.org/10.1017/s0022029901004903>
2. Lavigne, C., Zee, J. A., Simard, R. E., & Béliveau, B. (1989). Effect of processing and storage conditions on the fate of vitamins B1, B2, and C and on the shelf-life of goat's Milk. *Journal of Food Science*, 54(1), 30-34. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1989.tb08560.x>
3. Murti, T. W., Pradana, M. W., Nurasri, A. D., & Arlinda, M. (2020). Study of physico and organoleptic of butter developed using milk from cow and goat reared in Sleman Regency, Yogyakarta, Indonesia. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 45(4), 338-347. doi:<https://doi.org/10.14710/jitaa.45.4.338-347>
4. Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenl, G. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>

5. Ranadheera , C. S., Naumovski , N., & Ajlouni , S. (2018). Non-bovine milk products as emerging probiotic carriers: recent developments and innovations. *Current Opinion in Food Science*, 22, 109-114. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.02.010>
6. Ambrosoli, R. D., Ambrosoli, R., Di Stasio, L., & Mazzocco, P. (1998). Content of alpha S1-casein and coagulation properties in goat milk. *Journal of dairy science*, 71(1), 24–28. doi:<https://doi.org/10.3168/jds>.
7. Ametani, A., Kaminogawa, S., Shimizu, M., & Yamauchi, K. (1987). Rapid screening of antigenically reactive fragments of alpha s1-casein using HPLC and ELISA. *Journal of biochemistry*, 102(2), 421–425. doi:<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jbchem.a122069>
8. Arbiza, S. (1986). Producción de caprinos. Editores AGT, 105-128.
9. Barrionuevo, M., López, I., Alférez, M., Mesa, E., Nestáres, T., & Campos, M. (2003). Beneficial effect of goat milk on bioavailability of copper, zinc and selenium in rats. *Journal of physiology and biochemistry*, 59(2), 111–118. doi:<https://doi.org/10.1007/BF03179876>
10. Borrás, A. (1968.). *Cómo comer y beber leche*. La Habana, Cuba: Comité Nacional Lechero. 50.
11. Chacón, A. (2005). Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. *Agronomía Mesoamericana*, 16(2), 239-252. doi:[10.15517/am.v16i2.11878](https://doi.org/10.15517/am.v16i2.11878)
12. Chandan, R. C., Attaie, R., & Shahani, K. (1992). Nutritional aspects of goat milk and its products. *V International Conference on Goats*, 2(2), 399-420. doi:[002445542](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71294-9_15)
13. Chandran, D. L. (2021). Principales efectos sobre la salud de la caseína y el suero. *researchgate*, 13. doi:[10.18006/2023.11\(1\).1.15](https://doi.org/10.18006/2023.11(1).1.15)
14. Delgado, J. V., Landi, V., Barba Capote, C., Fernández Álvarez, J., Gómez Carpio, M., Camacho, M. E., . . . León, J. M. (2017). Murciano-Granadina Goat: A Spanish Local Breed Ready for the Challenges of the Twenty-First Century. *Sustainable Goat Production in Adverse*, 2, 205-219. doi:[DOI:10.1007/978-3-319-71294-9_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71294-9_15)
15. Devendra, C., McLeroy, G., Ocampo, L., & Auró, A. (1998). Producción de cabras y ovejas en los trópicos. *Manual Moderno*, 108-110. doi:[9684263708](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71294-9_15)
16. Donnelly-Vanderloo , M., O'Connor, D. L., & Shoukri, M. (1994). Impact of pasteurization and procedures commonly used to rethermalize stored human milk on folate content.

- Nutrition Research, 14(9), 1305-1316. doi:[https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(05\)80291-X](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(05)80291-X)
17. Eknæs, M., Kolstad, K., Volden, H., & Hove, K. (2006). Changes in body reserves and milk quality throughout lactation in dairy goats. *Small Ruminant Research*, 63(1-2), 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.11.016>
 18. Firer, M., Hosking, C. S., & Hill, D. J. (1981). Effect of antigen load on development of milk antibodies in infants allergic to milk. *British Medical Journal (Clinical research ed.)*, 283(6293), 693-6. doi:DOI:10.1136/bmj.283.6293.693
 19. Guy, E. J., Hicks, K. B., Flanagan, J. F., & Foglia, T. A. (1985). Effect of storage of raw and pasteurized goats' milk on flavor acceptability, psychrotrophic bacterial count, and content of organic acids. *Journal of Food Protection*, 48(2), 122-129. doi:<https://doi.org/10.4315/0362-028X-48.2.122>
 20. Haenlein. (2002). Composición de la leche de cabra y factores que la afectan. *Pequeño Rumi Res* 51: 155-63. *ournal of Nutrition and Health Sciences*. doi:10.15744/2393-9060.3.401
 21. Haenlein. (2002). Composición de la leche de cabra y factores que la afectan. *Pequeño Rumi Res* 51: 155-63. *Journal of Nutrition and Health Sciences*, 3, 10. doi:10.15744/2393-9060.3.401
 22. Haenlein, G. F. (2004). Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 51(2), 155-163. doi:DOI:10.1016/j.smallrumres.2003.08.010
 23. Jandal, J. (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 22(2), 177-185. doi:[https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(96\)00880-2](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(96)00880-2)
 24. Jenness, R. (1980). Composición y características de la leche de cabra- Revisión.
 25. Jump, D. B. (2002). Dietary polyunsaturated fatty acids and regulation of gene transcription. *Current opinion in lipidology*, 13(2), 155-164. doi:<https://doi.org/10.1097/00041433-200204000-00007>
 26. Küçükçetin, A., Demir, M., Aşci, A., & Çomak, E. M. (2011). Graininess and roughness of stirred yoghurt made with goat's, cow's or a mixture of goat's and cow's milk. *Small Ruminant Research*, 96(2-3), 173-177. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.12.003>

27. Laurent, C., Caillat, H., Girard, C., & Ferl, A. (2023). Impacts of production conditions on goat milk vitamin, carotenoid contents and colour indices. *Animal*, 17(1). doi:<https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100683>
28. Leitner, G. M. (2010). Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.033>
29. Lopez, I., Alferez, M., & Barrio, M. (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), 2958-2966. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73893-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73893-4)
30. Miller, B. A., & Lu, C. D. (2019). Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas J Anim Sci*, 32(8), 1219–1232. doi:[doi:doi: 10.5713/ajas.19.0253](https://doi.org/10.5713/ajas.19.0253)
31. Miloradovic, Z., Vujadin Kljajević, N., Jovanovic, S., & Vucic, T. (2014). The effect of heat treatment and skimming on precipitate formation in caprine and bovine milks. *Dairy Research*, 82(1), 22-28. doi:[10.1017/S0022029914000636](https://doi.org/10.1017/S0022029914000636)
32. Nations, F. a. (NOVIEMBRE de 2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations statistical databases. [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Accessed: 19November 2024.
33. Nestares, T., Barrionuevo, M., Díaz, J., López, I., M Alferez, M., & Campos, M. (2008). Calcium-enriched goats' milk aids recovery of iron status better than calcium-enriched cows' milk, in rats with nutritional ferropenic anaemia. *Journal of Dairy Research*, 75(2), 153 - 159. doi:<https://doi.org/10.1017/S0022029908003178>
34. Ohiokpehai, O. (2003). Processed food products and nutrient composition of goat milk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2(2), 68–71. doi:[DOI:10.3923/pjn.2003.68.71](https://doi.org/10.3923/pjn.2003.68.71)
35. Park, Y. W. (2006). Goat Milk-Chemistry and Nutrition. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*, 2.2. doi:<https://doi.org/10.1002/9780470999738.ch3>
36. Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenl, G. F. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 73-87. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>
37. Pascual Pérez, A. I., Méndez Sánchez, A., Segarra Cantón, Ó., Espin Jaime, B., Jiménez Treviño, S., & Bousoño García, C. (2018). Manejo de la alergia a proteína de leche de vaca por los gastroenterólogos españoles Attitudes towards cow's milk protein allergy

- management by spanish gastroenterologist☆. *Anales de Pediatría*, 89(4), 222-229. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.10.015>
38. Pazzola , M., Stocco, G., Dettori, M., Bittante, G., & Vacca, G. M. (2019). Effect of goat milk composition on cheesemaking traits and daily cheese production. . *Journal of dairy science*, 102(5), 3947–3955. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15397>
39. Prairie. (2003). Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research*, 159. doi:10.1016/0921-4488(94)90105-8
40. Prosser, C. G. (2021). Características composicionales y funcionales de la leche de cabra y relevancia como base para fórmulas infantiles. *journal of food Science*, 86(2). doi:10.1111/1750-3841.15574
41. Raynal-Ljutovac, K. L. (2006). Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research*, 79. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.07.009>
42. Rodríguez, E., Sanz, M., & Díaz, C. (2007). Mineral Content in goats milks. *Journal of Food Quality*, 25(4), 343-358. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2002.tb01030.x>
43. Sanchez, M. (2011). La leche de cabra tiene los mismos nutrientes que la materna sin ser alergénica. España: Universidad de Granada.
44. Scott, H., & Brandtzaeg, P. (1989). Pathogenesis of food protein intolerance. *Acta paediatrica Scandinavica. Supplement*, 351, 48–52. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1989.tb11209.x>
45. Silanikove , N., Leitner, G., Merin , U., & Prosser, C. G. (2010). Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 89(2-3), 110-124. doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.033>
46. Sophie Gallier, L. T. (2020). Leche entera de cabra como fuente de grasa y membrana de glóbulos de grasa láctea en fórmulas infantiles. *National Library of Medicine*, 12(11), 10. doi:10.3390/nu12113486
47. Swaisgood, H. (1993). Características de los fluidos líquidos de origen animal: Leche En: *Química de los alimentos ed.O RFonnema*. Ed.Acribía.Zaragoza,889-930. Características de los fluidos líquidos de origen animal: Leche En: *Química de los alimentos ed.O RFonnema*. Ed.Acribía.Zaragoza,889-930.

48. Thompson, J. S., & Thompson, A. (1990). In-home pasteurization of raw goat's milk by microwave treatment. *International Journal of Food Microbiology*, 10(1), 59-64. doi:[https://doi.org/10.1016/0168-1605\(90\)90008-S](https://doi.org/10.1016/0168-1605(90)90008-S)
49. Tolenaars, L. (2021). Componentes dietéticos menores intrínsecos de la leche de cabra y de las fórmulas de leche de cabra. *International Dairy Journal*, 117, 10. doi:10.1016/j.idairyj.2021.105012
50. Upta, R. (2007). Influencia de los sistemas agrícolas s y de alimentación en la composición y calidad de la leche de cabra y oveja. Efecto de las ciclodextrinas sobre el sabor de la leche de cabra y su yogur., 89.
51. Uysal Pala, Ç., Karagul Yuceer, Y., Pala, A., & Savaş, T. (2006). Sensory properties of drinkable yogurt made from milk of different goat breeds. *Journal of Sensory Studies* , 21(5), 520 - 533. doi: <https://doi.org/10.1111/J.1745-459X.2006.00077.X>
52. Valencia., R. C. (2006). La leche de caprina, propiedades y atributos. *Agricultura*, 2 (1), 4-6.
53. Yanguilar, F. (2013). As a Potentially Functional Food: Goats' Milk and Products. *Journal of Food and Nutrition Research.*, Vol. 1(No. 4), 68-81. doi:10.12691/jfnr-1-4-6
54. Yudha, S. D. (2022). El beneficio del consumo de leche para los deportistas. *curiosities about sports medicine*, 46. doi:10.1002/fsn3.3531
55. Zenebe, T. A. (2014). Revisión sobre los valores medicinales y nutricionales de la leche de cabra. *Revista Académica de Nutrición* 3 (3): 30-39. Revisión sobre los valores medicinales y nutricionales de la leche de cabra.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).