

Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica

Adela Bidot-Fernández

Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT)

abidot@infomed.sld.cu

RESUMEN

La leche de cabra se parece en su composición a la leche materna, es sana y nutritiva y es una alternativa válida como sustituto de la humana pues sus valores nutritivos son en gran medida aproximados. Muchas personas a quienes la leche de vaca les provoca reacciones alérgicas, pueden beber leche de cabra sin inconvenientes pues contiene una proteína de diferente tipo. La leche de cabra es un producto que poco a poco se hace más popular en los mercados mundiales, más allá de las fronteras de aquellos países donde en la actualidad es ya uno de los componentes principales de la dieta de millones de personas; pero para producir una leche de buena calidad, se deben tener en cuenta algunos principios básicos de una explotación pecuaria eficiente, o sea: animales de buena calidad, seleccionando genotipos lecheros, que tengan una alimentación adecuada, buen manejo y salud. Los dos primeros influyen directamente en la calidad nutricional o composición de la leche; los otros dos en la calidad higiénica. Se brinda una revisión sobre los principales aspectos que inciden en su composición, su valor biológico como sustituto de la leche materna, sus principales componentes y las cualidades y los beneficios para la salud humana.

Palabras clave: *leche de cabra, composición de la leche, calidad de la leche*

Composition, Attributes and Benefits of Goat Milk: Literature Review

ABSTRACT

Goat milk is similar in composition to breast milk, is healthy and nutritious and is a valid alternative as a substitute for human because their nutritional values are largely approximate measure. Many people whom cow's milk provokes allergic reactions, can drink goat milk without problems because it contains a protein of a different type. Goat's milk is a product that gradually becomes more popular in world markets, beyond the borders of those countries where today is already one of the major components of the diet of millions of people; but to produce a good quality milk, should take into account some basic principles of efficient livestock farm, or animals of good quality, selecting dairy genotypes, having adequate food, good management and health. The first two directly influence the nutritional quality or composition of the milk; the other two in the hygienic quality. A review of the main aspects that influence their composition, their biological value as a substitute for breast milk, its main components and the qualities and benefits to human health is provided.

Key words: *goat milk, milk composition, quality of milk*

INTRODUCCIÓN

La cabra fue el primer animal domesticado por el hombre capaz de producir alimento, hace cerca de 10 000 años. Desde entonces, siempre acompañó la historia de la humanidad, conforme testifican los diversos relatos históricos, mitológicos y bíblicos, que mencionan a los caprinos. A pesar de eso, pocas veces tuvo su valor debidamente reconocido (Doria, 1997, Bidot y Muñoz, 2016).

Desde tiempos remotos de la humanidad, la leche de cabra aparece como alimento. Registros muy antiguos —en el texto bíblico o en los murales egipcios— hablan de su consumo. Su historia está unida a la historia del hombre, quién desde siempre, ha aprovechado su leche, carne, pelo, cuero, estiércol y trabajo. Estos productos han si-

do importantes indicadores de la capacidad de la especie para adaptarse a múltiples climas y sistemas (Cofré, 2001).

El 95 % de la población caprina (440.000.000), se encuentra en países en desarrollo, teniendo como objetivo principal la producción con doble propósito, carne-leche. En cambio, los países desarrollados, que sólo cuentan con el 5 % del total de la población de esta especie (30.000.000) le adjudican a ella una orientación esencialmente lechera, contribuyendo con el 27 % de la producción láctea caprina mundial (FAO, 1982).

Tal como señala la FAO, la cabra es uno de los pocos animales capaces de sobrevivir e incluso producir en condiciones adversas como las observadas en algunas regiones de climas difíciles y con reducidos recursos naturales (FAO, 1987).

La FAO proyectaba la demanda mundial de leche de cabra, que para el año 2000 sería de 242 millones de toneladas, contra una oferta estimada de 177,6 millones de toneladas, en su mayoría producida en los países tropicales en desarrollo, donde se ubica el 95 % de la población caprina (Knights y García 1997). Ya para el 2010, la FAO registró a nivel mundial un total de 909 millones de cabezas de caprinos, mientras que los países con mayor stock fueron China (150 millones) y la India (154 millones), seguidos por Pakistán (59 millones) y Sudán (43 millones).

En el caso de los países del MERCOSUR, la producción caprina representa en conjunto alrededor del 1,8 % del total mundial: Argentina (4,2 millones), Brasil (9,3 millones), Paraguay (135 mil cabezas), Chile (750 mil cabezas) y Uruguay (16.700 cabezas) (Bedotti, 2008; FAO, 2010).

A pesar de su importante contribución al sostenimiento alimentario de la humanidad y de otras funciones (vestido, trabajo, fertilización), la cabra ha sido un animal denostado por ser considerado enemigo de los ecosistemas y propiciador de la desaparición de los suelos de cultivo, siendo relegada a los lugares más abruptos o desérticos. Además de considerarse responsable de la transmisión de enfermedades al hombre, como la brucelosis "fiebre de Malta" y su difusión mundial a través de las grandes rutas comerciales y pecuarias. En función del peso de tales consideraciones peyorativas o teniendo presente otras causas, geográficas, sociales, económicas o coyunturales, la ganadería caprina ha tenido una evolución desigual en los diversos países del mundo (Vacas, 2003).

López *et al.* (2011) expresaban que la marginalidad de los sistemas de producción campesina y en especial de caprinos, se caracteriza por la ausencia de prácticas para dar valor agregado a los productos generados. En ellos, la racionalidad de las familias para incrementar sus ingresos, es la de contar con un mayor número de animales, en lugar de manejar un menor número de animales y obtener de ellos una mayor productividad. En ambos casos se requiere de tecnología accesible a las circunstancias ecológicas y socioeconómicas, así como de los mercados donde se comercialicen los productos.

La leche de cabra ha sido un componente esencial de la "dieta mediterránea" en sus orígenes, especialmente mediante su transformación en

queso, como señalan los autores clásicos Catón, Virgilio, Columela, Plinio, Ateneo, mostrando no sólo las formas de hacer el queso, sino los tipos que existían ("oxigala", "moretum") o incluso algunas especialidades culinarias como un pastel ("sabilium") a base de queso, miel, harina y huevos, espolvoreado con semillas de amapolas y cocido al horno (Otogalli y Testolin, 1991; Capdevilla y Martí-Henneber, 1996). También en esa época se conocía la leche fermentada, mostrándose en el Deuteronomio como "uno de los alimentos dado por Jehová a su pueblo". Desde aquellas épocas clásicas a la actualidad, la cabra ha tenido un papel primordial en la producción de alimentos de calidad para el hombre, especialmente en las regiones desfavorecidas del mundo, donde todavía dichos alimentos constituyen la principal fuente de proteína para la población (Bidot, 2006 b). La décima parte aproximadamente de la leche que se consume en el mundo, proviene de la cabra, y para algunos países, es la única fuente láctea (Arbiza, 1987).

La demanda de leche de cabra se ha incrementado debido fundamentalmente a la respuesta de consumo por el crecimiento poblacional y por especial interés en los países desarrollados hacia los productos de la leche de cabra, especialmente quesos y yogurt, ya que estos pueden ser consumidos por grupos de personas que presentan intolerancia a los lácteos de origen bovino. Por su composición, la leche de cabra se encuentra asociada con ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales (Arbiza, 1996; Haenlein, 2004; Vega y León *et al.*, 2010).

DESARROLLO

Composición de la leche de cabra (Tabla 1)

Desde el punto de vista tecnológico, la composición de la leche determina su calidad nutritiva, sus propiedades y su valor como materia prima para fabricar productos alimenticios. La leche de cabra posee los mejores valores nutricionales y terapéuticos; sólo la supera la leche materna humana con alta calidad nutricional y de sabor agradable; las propiedades terapéuticas de la leche de cabra se reconocen desde los inicios de la civili-

zación, al mostrar poder contra los malestares gastrointestinales (Flores Córdova *et al.*, 2009).

La leche es el producto que segrega la ubre de las hembras, cuyo color es blanco cremoso, líquida, de olor y sabor característicos. Es rica en nutrientes y muy fácil de contaminarse si no se obtiene de forma adecuada. Por regla general puede decirse que la leche de cabra es un líquido de color blanco mate y ligeramente viscoso, cuya composición y características físico-químicas varían sensiblemente. Entre los factores que contribuyen a estas variaciones se tiene: la raza, alimentación, estación del año, condiciones ambientales, localidad, estado de lactación y salud de la ubre (Chilliard *et al.*, 2003; Park, 2007a; Park *et al.*, 2007).

La leche de cabra es más blanca que la de vaca, a causa de no contener carotenos, que amarillean a esta última. Los carotenos son cada uno de los hidrocarburos no saturados, de origen vegetal y color rojo, anaranjado o amarillo que se encuentran en el tomate, la zanahoria, la yema de huevo, etc., y en los animales se transforman en la vitamina A. La leche de cabra posee un olor fuerte, como consecuencia de 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; sabor y olor que, por otro lado, se pueden eliminar en gran parte por un sencillo tratamiento de desodorización al vacío (Borras, 1968).

Se diferencia también de la leche de vaca en que ésta es ligeramente ácida, 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 (Saini y Gilí, 1991), por lo que esta leche se utiliza en personas con problemas digestivos (Jandall, 1996).

La leche de cabra es una mezcla en equilibrio de proteínas, grasas, carbohidratos, sales y otros componentes. La composición de la leche determina su calidad nutritiva y su valor como materia prima para fabricar productos alimenticios. Tiene una composición cualitativa constante, pero cuantitativamente varía en función de diferentes factores tales como raza del animal, el momento de la lactancia, número de partos, la época del año, el clima de la región. Otros autores describen a la leche como un líquido blanco y opaco de composición compleja, sabor ligeramente dulce y un pH

casi neutro. Es una suspensión de materias proteicas en un suero constituido por una solución que contiene principalmente lactosa y sales minerales (Alais, 1988; Ortega *et al.*, 2011).

Según Vargas *et al.*, 2007 la leche es un líquido blanco, opaco, dos veces más denso que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de olor poco acentuado. Constituye un sistema químico y físico-químico muy complejo y, de modo esquemático, se puede considerar como una emulsión de materia grasa en una solución acuosa que contiene numerosos elementos, unos en disolución y otros en estado coloidal.

De acuerdo a la definición adoptada por el I Congreso Internacional para la Represión de los Fraudes en los Alimentos celebrado en Ginebra, en 1908, la leche se define cómo: "el producto íntegro del ordeño completo e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada, que debe ser recogida higiénicamente y que no debe contener calostro". Esta definición coincide básicamente con la establecida en el Código Alimentario Español (Real Decreto 2484/1967 de 21 de septiembre) que en el Capítulo V señalaba que la leche es: "el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostro del ordeño regular, higiénico, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas sanas y bien alimentadas" (Vargas *et al.*, 2007).

En un informe de la OMS, Serie de Informes Técnicos No. 124, Ginebra, 76, 5, 1957, se establece que la leche y los productos lácteos que no se producen en las debidas condiciones higiénicas, pueden ser causa de enfermedades en los seres humanos que la consumen. Las medidas higiénicas de la leche abarcan, por lo tanto, la higiene de los animales productores de leche, la aplicación de métodos higiénicos apropiados en la producción, manipulación y elaboración de la leche y de los productos lácteos, la pasteurización u otras formas de tratamiento térmico adecuadas para destruir los gérmenes patógenos, y la protección del producto contra una recontaminación ulterior. El Comité resolvió que debía concentrar su atención sobre los problemas de higiene relacionados con la leche de vaca y de búfala, y en menor grado con la de cabra, y que los problemas relativos a ciertos productos lácteos, como la manteca, el queso y los helados, debían someterse a la consideración de otro Comité de Exper-

tos que sería convocado por la OMS y la FAO (Meneses, 2007).

Actualmente, se está dando mucha importancia a la composición de la leche y muy especialmente al porcentaje de proteína, pues con una leche rica en sólidos totales se obtiene un rendimiento más alto en la fabricación de subproductos lácteos tales como los quesos y el yogurt. Para la industria láctea caprina es necesario conocer la calidad de la leche enviada por sus proveedores durante todo el año, y medir sistemáticamente parámetros físicos y químicos que sirvan para aceptar o rechazar la materia prima y pagar a los productores (Cruz *et al.*, 2012).

La leche está compuesta entre 77 al 80 % de agua, o sea que debe contener de 20 al 23 % de sólidos totales. Estos sólidos totales están compuestos normalmente entre 3 y 3,5 % de grasa, 3 a 3,5 % de proteína y 4 a 6 % de carbohidratos como la lactosa y minerales tan importantes como el calcio (Salvador *et al.*, 2006).

La información nutricional de la leche de cabra es como sigue: (Pérez, 2001). En 100 gramos de leche de cabra aportan:

Calorías: 70 kilocalorías.

Hidratos de carbono: 4,5 g

Proteínas: 3,3 g

Grasas: 4 g

Colesterol: 11,0 mg

Índice glucémico: 24

Vitaminas: A, D y C, y en menor cantidad B1, B2, B3, B5 y B12.

Minerales: calcio, fósforo, potasio, magnesio, hierro, zinc, selenio, manganeso y cobre.

Otros autores comparan la leche de vaca y la humana con la de cabra, aunque pueden existir variaciones relacionadas con la raza y la alimentación.

La proteína de la leche de cabra suele presentar una relación entre aminoácidos esenciales y totales de 0,46 y una relación de esenciales contra no esenciales de 0,87 (Singh y Singh, 1985). El tamaño de las micelas de caseína es más pequeño en la leche de cabra (50 nm) en comparación con la leche de vaca (75 nm) (Alais, 1988). Estas caseínas de la leche de cabra se caracterizan por contener más glicina, así como menos arginina y aminoácidos sulfurados, especialmente la metionina (Capra, 2004).

El contenido mineral en la leche de cabra es mayor que en la leche humana; la leche de cabra

contiene cerca de 134 mg de Ca y 121 mg de P por cada 100 g de leche, y puede llegar a presentar hasta 13 % más de calcio que la leche bovina pero no es una buena fuente de otros minerales como hierro, cobalto y magnesio. En la tabla 4 pueden observarse los valores reportados para las cantidades de minerales presentes en la leche de cabra y de vaca (Park, 2006).

Resumiendo, la leche debe ser de buena calidad, ya sea para el consumo directo de la leche líquida como para la fabricación de derivados lácteos; esto significa que, además de un buen contenido de nutrientes, debe tener unas características especiales que aseguren al consumidor un producto fresco, alimenticio y saludable. (Rodríguez y Valencia, 2006).

Propiedades

La leche de cabra es cercana a ser un alimento casi perfecto con una estructura sorprendentemente similar a la leche materna. Estas diferencias en muchísimos casos repercuten en una gran cantidad de ventajas nutricionales de esta leche por sobre muchas de las fuentes tradicionales (Chacón, 2005).

La leche de cabra es una alternativa válida como sustituto de la humana, pues sus valores nutritivos son en gran medida aproximados. El sabor de la leche de cabra difiere muy poco del gusto de la de vaca, presenta similar cantidad de hierro, proteínas, grasa, vitamina C y D; exhibiendo mayor contenido de calcio, potasio, manganeso y fósforo, como también de vitaminas A y B. Esta noble sustancia es indicada por médicos y nutricionistas como alimento alternativo en personas alérgicas a la leche bovina, así como a intolerantes a la lactosa. Además, resulta aconsejable para individuos mayores que revelan perturbaciones intestinales. Muy importante es destacar, que la corporación médica internacional certifica que la leche de cabra consigue revertir problemas alérgicos en niños que van del 50 al 80 %. Un dato no menos importante, reside en que los pequeños que sufren estas afecciones, ascienden al 7 % de la población mundial (Fuenmayor, 2012).

La leche de cabra se asemeja en su composición a la leche materna y es sana y nutritiva. Muchas personas a quienes la leche de vaca les provoca reacciones alérgicas pueden beber leche de cabra sin inconvenientes pues contiene una proteína de diferente tipo (Sánchez, 2011; Bidot *et al.*, 2014).

El perfil de proteínas de la leche de cabra se asemeja más al humano del que lo hace la leche de vaca; de la misma manera la β -lactoglobulina caprina ha demostrado ser de más fácil digestión que la vacuna. Aproximadamente el 40 % de todos los pacientes sensibles a las proteínas de la leche de vaca toleran las proteínas de la leche de cabra, posiblemente debido a que la lactoalbúmina es inmuno-específica entre ambas especies (Chacón, 2005).

Otro componente de la leche es la grasa que constituye desde el 3 hasta el 6 % de la leche. La calidad de la grasa láctea caprina es un factor importante porque define la capacidad de la leche para ser procesada; y tiene un rol relevante en las cualidades nutricionales y sensoriales de los productos que de esta se obtengan (Chávez *et al.*, 2007).

Al igual que otras especies de rumiantes, la composición de grasa en la leche de cabra se ve afectada por diversos factores como: raza, características individuales, estado de lactación, manejo, clima y composición de los alimentos. El componente lipídico es reconocido como el más importante de la leche en términos de costo, de nutrición y de características físicas y sensoriales del producto. Dentro del componente lipídico, los triglicéridos representan cerca del 98 %, pero en la leche de cabra también se encuentran algunos lípidos simples como los diacilgliceroles y los ésteres de colesterol, así como fosfolípidos y compuestos liposolubles como los esteroides y el colesterol (Park, 2007b).

Richardson (2004) plantea que la grasa de la leche de cabra es una fuente concentrada de energía, lo que se evidencia al observar que una unidad de esta grasa tiene 2,5 veces más energía que los carbohidratos comunes. Los triglicéridos representan casi el 95 % de los lípidos totales, mientras que los fosfolípidos rondan los 30-40 mg/100 ml y el colesterol 10 mg/100 ml.

La composición grasa de la leche de cabra es la principal responsable de sus propiedades contra el colesterol alto, pues impide que se absorba el exceso de ácidos grasos saturados del organismo, de esta forma se reduce la concentración de colesterol LDL y triglicéridos y aumenta la concentración de colesterol HDL o bueno (CAPRAISPANA, 2011).

Además, una característica de la leche de cabra es el pequeño tamaño de los glóbulos grasos

comparados con el de los glóbulos en la leche de vaca (2 μ m en la leche de cabra contra un promedio de 3-5 μ m en la de vaca), lo cual se ha asociado con una mejor digestibilidad (Alais, 1988; University of Maryland, 1992).

Los contenidos de ácidos grasos esenciales y de cadenas cortas hacen de la leche de cabra un alimento saludable desde un punto de vista cardiaco (Capra, 2004) así como tienen gran importancia en la nutrición de infantes que presenten eczemas atípicos atribuidos a leches maternas con un perfil anormal de ácidos grasos, especialmente el linoléico (Haenlein, 2002).

Beneficios de la leche de cabra

Son muchos los autores que describen los beneficios que se obtienen con el consumo de esta leche: (Bello, 1995 a y b; Arbiza, 1996; Haenlein, 2004; Candotti, 2007; Sánchez, 2011). La décima parte aproximadamente de la leche que se consume en el mundo, proviene de la cabra, y para algunos países, es la única fuente láctea (Arbiza, 1987).

En los niños de un año, la incidencia de alergia relacionada con las proteínas de la leche de vaca ha demostrado ser de alrededor del 3 a 8% (Maree, 1978), dónde ha sido la leche de cabra el mejor tratamiento para estos casos de alergia directa o indirecta (Brenneman, 1978; Grezesiak, 1989). En la población mundial de todas las edades, la alergia se manifiesta en alrededor del 2,5 al 5 % de las personas, aunque son los niños los principales afectados (Capra, 2004).

En términos generales se estima que la leche de cabra es capaz de proporcionar por día toda la proteína que un niño necesita hasta los 8 años de edad y el 6 % hasta los 14 años; además por sí sola sufre 35 g de proteína por litro, lo cual es el 54 % de los 65 g/día requeridos por la mujer en lactancia o embarazada (Capra, 2004; Candotti, 2007).

La leche es uno de los alimentos más completos para el ser humano, dadas las características de sus componentes, como las proteínas que contiene con gran cantidad de aminoácidos esenciales para la alimentación (Paz *et al.*, 2007). Siendo la leche uno de los alimentos más completos para la población humana, es natural que forme parte de las estrategias de seguridad alimentaria respecto a su producción y comercio internacional entre las naciones del mundo. La mayoría de los países considera la producción y abasto de leche como una

prioridad nacional, por lo cual establecen políticas de alto proteccionismo para el sector (Aréchiga *et al.*, 2008).

La demanda de leche de cabra se ha incrementado debido fundamentalmente a la respuesta de consumo por el crecimiento poblacional y por especial interés en los países desarrollados hacia los productos de la leche de cabra, especialmente quesos y yogurt, porque pueden ser consumidos por grupos de personas que presentan intolerancia a los lácteos de origen bovino. Por su composición, la leche de cabra se encuentra asociada con ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales (Arbiza, 1996; Haenlein, 2004; Vega y León *et al.*, 2010).

La calidad de cualquier alimento con vista al consumo humano, depende en gran medida de su posible contribución, bien al mantenimiento del consumidor o incluso a la mejora de su salud (Es, 1991). Estos aspectos son los que vienen dando lugar a la aparición de los llamados "alimentos funcionales", los "productos nutraceuticos", y los "farmalimentos", alimentos modificados o sustancias consideradas como nutrientes que pueden además de nutrir proporcionar salud, así como los nuevos "alimentos de diseño", entendiéndose por ellos los que han sido ideados para una función específica o satisfacer las necesidades de un grupo concreto de la población (Pszczola, 1993; Bello, 1995 a y b), teniendo todos en común ofertar beneficios potenciales para la salud.

La composición nutricional de la leche de cabra difiere bastante de la de otros animales de interés zootécnico (Tablas 2 y 3), y se caracteriza por presentar algunas características de orden nutraceutico que le permiten presentarse como un producto beneficioso para el consumo humano. En este sentido es importante que los productores puedan tomar medidas para mejorar la composición nutricional de la leche y comercializar los productos generando valor agregado; por ello es importante reconocer que la composición nutricional de la leche de cabra puede ser influenciada por diferentes factores que hacen parte de la dieta, entre ellos, la cantidad de fibra y la relación entre forraje y concentrado son los que generan mayores cambios, principalmente en el componente

graso de la leche (Bedoya *et al.*, 2011; Bidot y Bidot, 2006a).

La leche de cabra es una alternativa mucho más sana, especialmente si se consume entera y de una buena fuente orgánica. El Departamento de Fisiología de la Universidad de Granada ha puesto de manifiesto que la leche de cabra posee más propiedades beneficiosas para la salud que la de vaca. En el artículo publicado en Andalucía Investiga, se expresa que la leche de cabra ayuda a prevenir la anemia ferropénica (falta de hierro) y la desmineralización ósea (osteomalacia). Se estima que alrededor de 2 % de la leche que se consume en el mundo viene de la cabra, no de la vaca. La mayoría de la gente que bebe esta leche no es gorda y no tiene alergias ni trastornos digestivos (Edward, 2012). Los probióticos y otros productos elaborados con leche, superan con mucho sus equivalentes elaborados con leche de vaca (Solís y Castro, 2007; Flores Córdova *et al.*, 2009).

Más allá de sus posibilidades económicas y de su uso para llenar las necesidades nutricionales diarias, la leche de cabra posee cualidades que la hacen apropiada para niños, adultos y madres que amamantan, entre las que se puede citar sus propiedades nutraceuticas y antialérgicas. En niños que presentan malnutrición por mala alimentación o lactancia deficiente, la leche de cabra ha demostrado ser un sustituto superior a la leche de vaca (*Bos taurus*) (Gilbere y Hom, 2002; Capra 2004). No obstante, los pediatras no la recomiendan como sustituto total de la leche materna en infantes menores de un año dado su alto nivel proteico y mineral, y por su bajo contenido de carbohidratos, ácido fólico y vitaminas C, D, E, B6 y B12 (Darn-ton *et al.*, 1987).

De forma resumida podemos decir que la leche de cabra es recomendable para aquellas personas que tienen problemas digestivos como úlceras, gastritis, trastornos hepáticos y no pueden consumir leche de vaca. En cuanto a las alergias, en particular aquellas debidas a alguna proteína láctea bovina. Sus características beneficiosas son:

Contiene fracciones de azúcares y oligosacáridos similares a la leche humana.

Muchas personas a quienes la leche de vaca les provoca reacciones alérgicas pueden beber leche de cabra sin inconvenientes pues contiene una proteína de diferente tipo.

La leche contiene 13 % menos lactosa que la leche de vaca y 41 % menos que la leche humana.

Es antialérgica porque contiene niveles muy bajos de lactosa.

Sus glóbulos o gotas de grasa son más pequeños y más fácilmente atacables por los jugos digestivos, lo que implica que la leche de cabra sea más digestible.

Los bebés y los lactantes toleran muy bien esta leche en caso que la madre no pueda amamantar.

La leche de cabra es de más fácil digestión siendo ideal para integrar la dieta de convalecientes con alteraciones gástricas, úlceras y colitis por sus altas cualidades de poder buffer (neutralizante de la acidez)

Los ácidos grasos contenidos en la leche de cabra tienen una cualidad metabólica con una capacidad única de limitar depósitos de colesterol en los tejidos corporales. Tiene menor nivel de colesterol.

La leche de cabra, en comparación con la leche de vaca, tiene la misma cantidad de proteínas, grasa, hierro, vitamina C y D. La leche de cabra contiene mayor cantidad de vitaminas A y B y menor contenido de lactosa.

Protege contra la osteoporosis

Protege contra la anemia ferropénica

CONCLUSIONES

La leche de cabra, por sus características, su valor biológico como sustituto de la leche materna, sus principales componentes y las cualidades y los beneficios para la salud humana, permiten que se recomiende sobre todo, a los niños con intolerancia a otras leches cuando manifiestan alergias, en particular aquellas debidas a alguna proteína láctea bovina y a aquellas personas que tienen problemas digestivos como úlceras, gastritis, trastornos hepáticos, caquexias y no toleran la leche de vaca.

REFERENCIAS

ALAIS, C. (1988). *Ciencia de la leche*. México: Continental.

ARBIZA, A. S. (1996). La leche de cabra. Sus propiedades nutritivas y farmacológicas. *Correo del Maestro*, 3, 1-5.

ARBIZA, S. I. (1987). *Producción de caprinos*. México: A.G.T.

ARÉCHIGA, C. F.; AGUILERA, C. A.; RINCÓN, J. I.; MÉNDEZ DE LARA, R. M.; BAÑUELOS S., Meza-Herrera, V. R. (2008). Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9 (1), 1-14.

BEDOYA, O.; ROSERO, R. y POSADA, SANDRA (2011). *Composición de la leche de cabra y factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes*. Proyecto “Utilización de recursos forrajeros frescos y ensilados, y su impacto sobre la industria láctea caprina”, ASOCABRA, Colombia.

BEDOTTI, F. (2008). *El rol social del ganado caprino*. Recuperado el 26 de octubre de 2011, de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/11-rol_social.pdf.

BELLO, J. (1995^a). Los alimentos funcionales o nutracéuticos. 1. Nueva gama de productos en la industria alimentaria. *Alimentaria*, 26 (1), 25-30.

BELLO, J. (1995^b). Los alimentos funcionales o nutracéuticos. 2. Funciones saludables de algunos componentes de los alimentos. *Alimentaria*, 26 (2), 49-58.

BIDOT, ADELA y MUÑOZ, ROSA (2016). Antecedentes históricos y el origen de las cabras. *Ciencia y Tecnología Ganadera*, 10 (1), 25-30.

BIDOT, ADELA; SOSA, DANAY y ARTILES, EILÉN (2014). Importancia de la leche de cabra en la alimentación humana. Nota divulgativa. *Ciencia y Tecnología Ganadera*, 8 (3), 175-178.

BIDOT, ADELA y BIDOT, G. (2006^a). La producción de leche caprina y sus formas de comercialización. Recopilación. *Revista Agroenfoque*, 3 (1), 21-25.

BIDOT, ADELA (2006^b). *La cabra como productora de leche*. Memorias CD III Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, La Habana, Cuba.

BORRAS, A. (1968). *Cómo comer y beber leche*. La Habana, Cuba: Comité Nacional Lechero.

BOZA, J. (1981). *Mejora de la cabra granadina*. España: Caja Provincial de Ahorros de Granada.

BRENNEMAN, J. C. (1978). *Basics of Food Allergy*. Springfield, Illinois, EE.UU.: Ch. C. Thomas Publishing.

CANDOTTI, JJ. (2007). *Los beneficios de la leche caprina en la infancia*. Recuperado el 10 de febrero de 2016, de www.todoagro.com.ar.

CAPDEVILA, F. y MARTÍ-HENNEBERG, C. (1996). Trascendencia nutricional del consumo de lácteos en la dieta mediterránea actual en España. *Alim. Nutri. Salud*, 3, 9-17.

CAPRA (2004). *La composición de la leche de cabra y su papel en la alimentación humana* (en línea). Recuperado el 1ro de abril de 2016, de <http://www.iespana.es/CAPRA/HOMBRE/HOMBRE.HTM>.

CAPRAISPANA (2011). *La composición de la leche de cabra y su papel en la alimentación humana*. Recuperado el 1ro de abril de 2016, de <http://www.capraispana.com/destacados/hombre/hombre.htm>.

CHACÓN, A. (2005). *Aspectos nutricionales de la leche de cabra (Capra hircus) y sus variaciones en el*

- proceso agroindustrial*. Recuperado el 8 de abril de 2016, de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n02_239.pdf.
- CHÁVEZ, M. S.; MARGALEF, M. I.; MARTÍNEZ, M. (2007). *Cuantificación de lipólisis en leche caprina (Saanen) cruda y térmicamente tratada*. Recuperado el 8 de abril de 2016, de http://www.produccionanimal.om.ar/produccion_caprina/leche_caprina/38-Cuantificlipolisis-leche.pdf.
- CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J.; LAMBERET, G. (2003). A Review of Nutritional and Physiological Factors Affecting Goat Milk Lipid Synthesis and Lipolysis. *Journal of Dairy Science*, 86, 1751-1770.
- COFRÉ B. P. (2001). Producción de cabras lecheras. Chillán. *Boletín INIA*, 66, 132-134.
- CRUZ, ANITA; MOSQUERA, J. N. y CLAVIJO, M. (2012). *Caracterización de sistemas de producción de leche caprina en el sur del Uruguay*. Tesis en opción del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- DARNTON, I; COVENEY, J.; DAVEY, G. R. (1987). Goat Milk, Nutritional and Public Health Aspects: a Review. *Food Technology in Australia*, 39 (12), 572-688.
- DORIA, S. (1997). *Caprinocultura, cría racional de caprinos*. San Pablo, Brasil: Livraria Nobel.
- EDWARD, F. (2012). *Los beneficios de la leche de cabra; ¿una alternativa a la leche de vaca?* EE.UU.: Global Healing Center.
- VAN, E. (1991). *Animal Nutrition and Human Health. Lecture of Prize Roche Research for Animal Nutrition*. Recuperado el 28 de marzo de 2013, de <http://om.iamm.fr/om/pdf/a67/06600037.pdf>.
- FAO (2010). *Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector*. Recuperado el 28 de marzo de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf>.
- FAO (1987). *Tecnología de la producción caprina*. Santiago de Chile.
- FAO (1982). *Anuario FAO de Producción*, 36, 217-219.
- FLORES-CÓRDOVA, M. A.; PÉREZ-LEAL, R., BASURTO-SOTELO, M. y JURADO-GUERRA, M. R. (2009). La leche de cabra y su importancia en la nutrición. *TECNOCENCIA Chihuahua*, 3 (2), 107-113.
- FUENMAYOR R. (2012). *Comunicación personal*, 12 de enero de 2012.
- GILBERE, G. y HOM, D. A. (2002). *The Magic of Goat Milk*. Recuperado el 1 de abril de 2016, de http://fredompressonline/FPO_feacturedArticles_carp.htm.
- GREZESIAK, T. (1989). Prescription of Goat Milk in Pediatrics-Revolutionary? *Le Concours Medical*, 111, 3059-3064.
- HAENLEIN, W. (2004). Goat Milk in Human Nutrition. *Small Ruminant Research*, 51, 155-163.
- HAENLEIN, W. (2002). *Milk and Meat Products*. Recuperado el 19 agosto de 2015, de http://goatconnection.com/articles/publish/article_73.shtml.
- JANDAL, J. M. (1996). Comparative Aspects of Goat and Sheep Milk. *Small Rumin Res.*, 22, 177-185
- KNIGHTS, M.; GARCÍA, G. W. (1997). The Status and Characteristics of the Goat (*Caprahircus*) and its Potential Role as a Significant Milk Producer in the Tropics, A Review. *Small Ruminant Research*, 26 (3), 203-215.
- LÓPEZ, J. C.; FUENTES, V. H.; FIGUEROA, J. J.; SÁNCHEZ, R. A.; SERNA, A.; RUIZ, J. I.; et al. (2011). *Técnicas para la transformación de leche de cabra en zonas marginales*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- MAREE, H. P. (1978). Goat Milk Anits Use as Hypo-Allergenic Infant Food. *Dairy Goat Journal*, 43, 363-365.
- MENESES, R. R. (2007). Manejo de ordeño para mejorar la calidad de la leche de cabra. Chile: INIA.
- ORTEGA, G.; RAZ, I.; MAGAÑA, H.; ORTIZ, J.; SIERRA, S.; CENTURIÓN, F. et al. (2011). Interacción genotipo x ambiente en cabras lecheras. *Bioagrobiencias*, 4 (2), 32-40.
- OTTOGALLI, G. y TESTOLIN, G. (1991). Dairy Products. En G. A. Spillered, A.V. y Van Nostrand (eds) *The Mediterranean Diet in Health And Disease* (pp. 135-139). Nueva York: Botanical Garden Press.
- PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M. y HAENLEIN, G. (2007). Physico-Chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research*, 68, 88-113.
- PARK, Y. M. (2007a). Rheological Characteristic of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research*, 68, 73-87.
- PARK, Y. W. (2007b). Phisico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk, *Small Ruminant Research*, 68, 88-113.
- PARK, Y. W. (2006). Goat Milk Chemistry and Nutrition. En Y. W. Park y F. W. Haenlein (Eds.), *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals* (pp. 34-58). Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa.
- PAZ, R. G.; TOGO, J. A. y LÓPEZ, C. (2007). *Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos* (Santiago del Estero, Argentina). *Revista Científica FCV-LUZ*, 17 (2), 161-165.

- PSZCZOLA, D. E. (1993). Alimentos de diseño: un concepto que evoluciona. *Alimentaria*, 22 (1), 91-93.
- RICHARDSON, C. W. (2004). Let's Learn About Dairy Goats and Goat's Milk. Oklahoma Cooperative Extension Service Oklahoma State University. *Dairy Goat Association Bulletin*, (424), 1-4. Recuperado el 21 de marzo de 2013, de <http://oklahoma4h.okstate.edu/litol/file/backup/4h424.pdf>.
- RODRÍGUEZ, C. A. y VALENCIA, Ch. E. (2006). La leche de caprina, otras propiedades y atributos. *Agricultura*, 2 (1), 4-6.
- SAINI, A. L.; GILL, R. S. (1991). Goat Milk: an Attractive Alternative. *Indian Dairyman*, 42, 562-564
- SALVADOR, A.; MARTÍNEZ, G.; ALVARADO, C. y HAHN, M. (2006). Composición de la leche de cabras mestizas Canarias en condiciones tropicales. *Zootecnia Tropical*, 24 (3), 12-16.
- SÁNCHEZ, M. (2011). *La leche de cabra tiene los mismos nutrientes que la materna sin ser alergénica*. España: Universidad de Granada.
- SINGH, V. B. y SINGH, S. N. (1985). Amino-acid Composition of Casein of Four Indian Goat Breeds During Lactation. *Asian Journal of Dairy Research*, 3 (4), 187-192.
- SOLÍS, R. J. y CASTRO, R. A. (2007). La leche de cabra en la nutrición y en la terapéutica. *Revista de la Universidad de Chapingo*, 4 (1), 22-47.
- UNIVERSITY OF MARYLAND (1992). *Nacional Goat Handbook*. Recuperado el 16 de noviembre de 2014, de <http://www.inform.umd.edu/EdRes/topic/AgrEnv/ndd/goat>.
- VACAS, C. (2003). *Evolución del sector caprino en la Región de Murcia (1986-2000) y su caracterización productiva al final del milenio*. Recuperado el 24 de marzo de 2013, de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/11020>.
- VARGAS, P.; PINEDA, M. I.; CHACÓN, A. (2007). Lácteos bovinos y percepción de la leche caprina entre estudiantes de la Universidad de Costa Rica. *Agro-nomía Mesoamericana*, 18 (1), 27-36.
- VEGA, Y.; LEÓN, S.; GUTIÉRREZ, R.; DÍAZ, G.; GONZÁLEZ, M.; RAMÍREZ, A., et al. (2010). *Leche de cabra: producción, composición y aptitud industrial*. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de <http://www.alfaeditores.com/carnilac/TECNOLOGIA%20Leche%20de%20cabra.html>.

Recibido: 12-1-2017

Aceptado: 20-1-2017

Tabla 1. Composición de la leche de cabra

Composición de la leche de cabra (%)	
Sólidos totales	11,70-15,21
Proteína (Nx6,38)	2,90-4,60
Grasa	3,00-6,63
Lactosa	3,80-5,12
Cenizas	0,69-0,89
pH	6,41-6,70

Fuente: Boza *et al.*, 1992, citado por Cruz *et al.*, 2012

Tabla 2. Composición comparativa de leche de diferentes especies (%)

Componente	Cabra	Oveja	Vaca	Mujer
Agua (%)	86,20	80,90	87,50	88,35
Grasa (%)	3,80	7,62	3,67	3,67-4,70
Sólidos no grasos (%)	8,68	10,33	9,02	8,90
Lactosa (%)	4,08	3,7	4,78	6,92
Proteína (%)	2,90	6,21	3,23	1,10
Caseína (%)	2,47	5,16	2,63	0,40
Proteínas séricas (%)	0,43	0,81	0,60	0,70
Cenizas (%)	0,79	0,90	0,73	0,31
Vitamina A (IU)	185	146	126	190
Vitamina D (IU)	2,3	0,18	2,0	1,4
Tiamina (mg)	0,068	0,08	0,045	0,017
Riboflavina (mg)	0,21	0,376	0,16	0,02
Niacina (mg)	0,27	0,41	0,08	0,17
Ácido pantoténico (mg)	0,31	0,408	0,32	0,20
Vitamina B6	0,046	0,08	0,042	0,011
Ácido fólico	1,0	5,0	5,0	5,5
Biotina (µg)	1,5	0,93	2,0	0,4
Vitamina B12	0,065	0,712	0,357	0,03
Vitamina C	1,12	4,16	0,94	5,00
Energía (cal/100 ml)	70,00	Nd	69,00	68,00

Fuente: Jandal *et al.* (1996)**Tabla 3. Comparación de tres tipos de leche: composición en 100 mL**

	Humana	Vaca	Cabra
Proteína (g)	1,2	3,3	3,3
Caseína (g)	0,4	2,8	2,5
Lactoalbúmina (g)	0,3	0,4	0,4
Grasa (g)	3,8	3,7	4,1
Lactosa (g)	7,0	4,8	3,8
Valor calórico (Kcal)	71	69	76

Fuente: CAPRAHISPANA (2011)

**Tabla 4. Contenido de minerales en la leche de cabra y vaca
(cantidad en 100 gr)**

Componente	Cabra	Vaca
Ca (mg)	134	122
P (mg)	121	119
Mg (mg)	16	12
K (mg)	181	152
Na (mg)	41	58
Cl (mg)	150	100
S (mg)	28	32
Fe (mg)	0,07	0,08
Cu (mg)	0,05	0,06
Mn (mg)	0,032	0,02
Zn (mg)	0,56	0,53
I (mg)	0,022	0-021

Fuente: Park (2006)