

# Propiedades Organolépticas y Nutricionales de la LECHE DE CABRA

Por: A. Quiles\* y M.L. Hevia\*

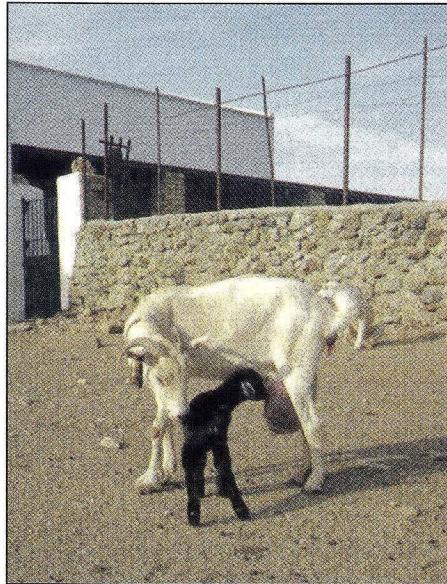
## CONSUMO DE LECHE DE CABRA

Las enormes propiedades nutritivas de la leche de cabra eran ya admiradas y reconocidas desde la antigüedad; así por ejemplo, Hipócrates (2500 a.C.) recomendaba su consumo en exceso.

Sin embargo, también han sido muchos los detractores de este alimento; baste recordar que, a principios de Siglo, la Royal Society la consideraba como el vehículo transmisor de la brucellosis o Fiebre de Malta (*Brucella melitensis*). Por otra parte, en Alemania en 1920, se la responsabilizó de la anemia de los niños lactantes por su carencia en hierro; pero no se percataban o no quisieron apreciar que la leche de la mayoría de los animales domésticos son deficitarias en hierro, comparadas con la leche de mujer y, que por lo tanto, todos aquellos niños que hubiesen consumido durante los primeros meses de vida leche exclusivamente de hembras domésticas (principalmente vaca y oveja), también se verían afectados por esta anemia ferropérmica.

Todos estos aspectos influyeron, que duda cabe, en la mala reputación de la leche de cabra, y en su bajo consumo en la primera mitad del siglo XX en los países desarrollados.

Hoy en día, todos estos tabúes se han superado, y la leche de cabra poco a poco ha ido recobrando su prestigio como alimento. Gracias por una parte a las mejoras zootécnicas, y por otra, a las mejoras tecnológicas, que han hecho posible que la leche de cabra obtenida de animales sanos, bajo



### • Alto valor nutritivo

.....

### • Buena digestibilidad

óptimas condiciones de manejo y alimentación, y tratada con los adecuados procesos tecnológicos, pueda competir con la leche de vaca y oveja, tanto en calidad como en sabor.<sup>(1)</sup>

Además, en la actualidad esta leche, es considerada como un alimento a tener en cuenta en el tratamiento de determinadas alergias infantiles a la leche de vaca<sup>(2)</sup>, en el tratamiento de úlceras duodenales y estomacales, en la estenosis pilórica y como un alimento excelente para personas de avanzada edad.

A pesar de todo ello, en los países desa-

rrollados el consumo de leche cruda de cabra no es muy elevado, ya que los grandes productores del área mediterránea como son Francia, Grecia, España e Italia destinan la mayor parte de su producción a la fabricación de quesos.

Los países de mayor consumo de leche líquida de cabra son, además de los anteriormente señalados, Austria, Checoslovaquia, Finlandia, India, Portugal y Estados Unidos. En ninguno de ellos se comercializa a suficiente escala para que esta vía comercial -leche líquida- tenga cierta importancia.

Respecto al destino y uso de la leche de cabra, como ya dijimos anteriormente el queso es con mucho el derivado lácteo más conocido.

La gran mayoría de la producción de leche caprina mundial se destina a la fabricación de quesos, bien íntegramente de cabra o bien mezclados con otras leches, principalmente vaca y oveja.

La leche de cabra es capaz de producir quesos de tipo fresco hasta los muy duros tipo *chevrotin*, pasando por los semiduros españoles como el de Valdeteja o el Majero.

Entre los principales países productores y consumidores de queso de cabra destacan Francia y Grecia, tanto por la cantidad como por la alta calidad de los mismos, siguiendo en importancia España.

Las principales características de este producto serían su color blanco intenso (ausencia de β-carotenos), su alto valor nutritivo (elevado contenido en proteínas y minerales -cálcio y fósforo-), y su aroma y sabor tan apreciados.

## DERIVADOS LÁCTEOS DE LA LECHE DE CABRA

• **Leches ácidas:** El consumo de leches acidificadas está bastante extendido entre los países balcánicos, en donde al no existir una importante red de comercialización, el consumo se restringe prácticamente a las zonas próximas a su producción.

(\*) Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

(1) Estudios realizados en la Universidad de Georgia, ponen de manifiesto que si la leche procede de animales seleccionados, no se observan ni sabores ni olores extraños.

(2) El porcentaje de lactantes alérgicos a la leche de vaca en los países desarrollados se calcula en un 7,5%; de los cuales un 60-70% no son alérgicos a la leche de cabra.



Muchos autores han querido ver en este producto propiedades terapéuticas dada la gran longevidad de los consumidores de estas zonas.

Junto a estos países, destaca Estados Unidos por su consumo en leche ácida de cabra, si bien, en este caso ya se produce a escala comercial<sup>(3)</sup>.

Igualmente, es muy apreciada por los consumidores, ya que se trata de un producto fermentado, de fácil elaboración, con un excelente valor nutritivo y dietético, y de fácil conservación. Cualidades todas ellas que están favoreciendo el aumento del consumo de leche de cabra en los países desarrollados.

• *Crema y mantequillas:* Ambos productos son muy apreciados en varios países del mundo, así por ejemplo, la mantequilla caprina griega goza de una extraordinaria fama en aquel país.

La principal característica de estos productos es su color totalmente blanco, debido a la ausencia de carotenos en la leche de cabra.

• *Otros derivados lácteos:* La "cajeta" mexicana o el "gitost" noruego (productos resultantes de la caramelización de la lactosa por calentamiento), el "kashk" iraní (caseina de leche descremada) o el "kurt" de Asia Central (dulce de suero de mantequilla).

## PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

Las principales propiedades organolépticas que caracterizan la leche de cabra, desde un punto de vista comercial, son el color, el sabor y el olor.

Estas propiedades tienen una importancia vital en los productos de origen animal, ya que el consumidor al apreciarlas tiene en cuenta, sobre todo, aquellas particularidades del mismo que él es capaz de percibir con los sentidos. Tal es así, que a veces el consumidor rechaza productos lácteos excelentes por su composición pero que, sin embargo, no ofrecen el color o el sabor característicos.

### • Color.

Blanco mate; contrariamente a la leche de vaca, por su ausencia en β-carotenos.

### • Olor y sabor.

La definición del olor y sabor de un producto natural complejo, como es el caso de la leche de cabra, es bastante difícil, tanto si se trata de olores y sabores normales o anormales.

(3) La producción anual en 1990 fue de 17 t, consolidándose como un producto alternativo a la leche de vaca.

En los últimos años, han sido muchos los avances en la química de los olores y sabores, gracias fundamentalmente a técnicas analíticas como la cromatografía gaseosa, apoyada por la espectrofotometría de masas. De esta manera, se han podido identificar gran cantidad de sustancias sápidas, presentes en pequeñas cantidades.

El olor de la leche de cabra recién ordeñada suele ser un olor neutro, si bien algunas veces y sobre todo en la leche del final de la lactación, aparece un olor característico llamado cáprico, debido en gran parte a los ácidos grasos caprónico, cáprico y caprílico, característicos de la leche de cabra.

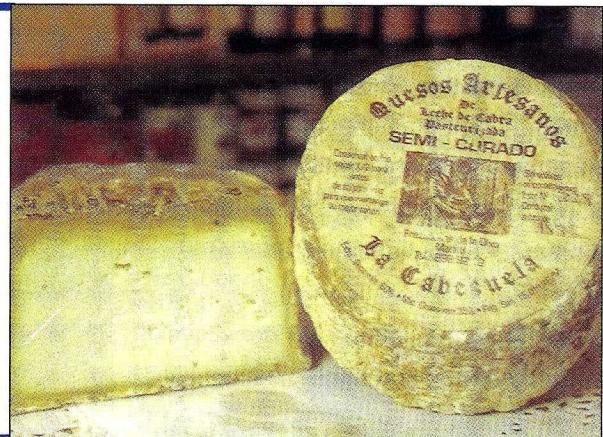
El sabor suele ser dulzón -por la lactosa-, agradable y muy particular, lo cual hace que sea bastante fácil su identificación. Este sabor, *sui generis*, depende igualmente de los ácidos grasos anteriormente señalados, así como, del mirístico y palmitico fundamentalmente. Tal es así, que este sabor desaparece prácticamente en la

circunstancias que explicarían en gran parte la presencia de sabores y olores extraños.

Generalmente, suele ser la alimentación la principal causa de estos sabores y olores extraños. Estas alteraciones organolépticas son más frecuentes actualmente que hace unas décadas, como consecuencia de la evolución en la alimentación del ganado. Cada vez se utilizan con mayor frecuencia para la alimentación animal, los ensilados, los subproductos de las azucareras, destilerías, cervecerías, etc. La transmisión de estos sabores desagradables a la leche se hace probablemente a través del sistema digestivo y circulatorio.

Otras causas que pueden alterar los sabores y olores son la presencia de determinados procesos patológicos -cetosis y mastitis principalmente-, largos períodos de lactación, presencia de sangre en la leche, como consecuencia de la rotura de vasos sanguíneos de la ubre, o la presencia de determinados microorganismos como

## • Importante aporte de Calcio y Fósforo



leche descremada.

Para algunos autores, junto a estos ácidos grasos de cadena corta, destacan ácidos volátiles de estructura corta, así como la presencia de altos contenidos de ácidos poliénicos, como responsables del sabor característico de la leche de cabra. Mientras, que otros autores lo confieren a compuestos, tales como el orto y metacresol, ya que son los únicos componentes exclusivos de la leche de cabra.

En algunos países anglosajones se ha podido distinguir, incluso, distintos sabores propios de esta leche, lo cual ha sido utilizado como criterio de selección. Así por ejemplo, se han encontrado diferencias entre la leche de las cabras Nubianas y las Alpinas, al tener las primeras un mayor contenido en grasa respecto a las segundas.

La leche de cabra, absorbe fácilmente los olores provenientes de los alimentos, del ambiente, del mismo ordeñador, de las utensilios para recepcionarla, etc. Cir-

*Brucella melitensis, Streptococcus lactis o Bacillus cereus.*

Por último, diremos que la oxidación de la leche le comunica frecuentemente un olor característico, que la hace ser rechazada por el consumidor. Esta oxidación es muy común cuando la leche de cabra ha estado en contacto con recipientes o tubos de cobre; por lo que en el manipulado de la leche, se debería evitar este metal ya que actúa como agente catalítico de la oxidación. Por el contrario, un alto contenido en cloro, le proporciona un sabor ligeramente mineral, muy agradable al paladar.

### • Aspecto.

El aspecto de la leche de cabra es limpio y sin grumos. Generalmente forma nata con dificultad, debido a su gran viscosidad, que impide la subida de los glóbulos de grasa (de menor tamaño que los de la leche de vaca).

Esta circunstancia, explicaría por qué

después de convertirse en mantequilla los glóbulos de grasa dan un producto que es aproximadamente un 20% mayor en volumen que el de un peso igual de mantequilla de vaca.

## PROPIEDADES NUTRICIONALES

### • Valor energético.

La fórmula de PERRIN permite estimar el valor energético de la leche de cabra a partir de su composición química:

En donde:

$$\text{Energía de la leche} = 9,11 \times F + 6,38 \times 5,86 \\ (\text{TN-NPN}) + 3,95 \times L \text{ (Kcal/100 g.)}$$

F = % de grasa.

TN = % de nitrógeno.

NPN = % de nitrógeno no protéico.

L = % de lactosa.

Siendo 9.11, 5.86 y 3.95 los contenidos en energía de la grasa, proteína y lactosa expresados en Kcal/100g, respectivamente.

De acuerdo con una composición media de la leche de cabra, ésta tendría un valor energético entre 60 y 80 Kcal/100 g.

El contenido graso es el elemento que más influye pues aporta un 50% de la energía, el resto es aportado por la lactosa y la proteína con un 25% cada una de ellas.

En el Cuadro 1 vienen recogidas los valores energéticos de distintas muestras de leche según autores y razas.

### • Valor nutritivo.

Actualmente, el país que más leche de cabra destina a la alimentación de niños lactantes, con problemas alérgicos o gastroenteríticos, es Estados Unidos, bajo la forma de leche en polvo o evaporada.

El valor nutritivo en líneas generales es alto, así un litro de leche de cabra equivale a medio kilo de carne, una docena de huevos o un kilo de pescado.

Para comentar este apartado, vamos a hacer referencia al valor nutritivo con respecto al hombre y más concretamente a los lactantes.

La leche de cabra es isocalórica, cada litro suministra alrededor de 750 Kcal de energía, cantidad muy parecida a la leche de vaca y mujer. Sin embargo, las proporciones de energía derivadas de la lactosa y de la proteína no son las mismas; mientras que en la cabra y en la vaca, la grasa, la proteína y la lactosa aportan el 50, 25 y 25% de la energía respectivamente, en la leche de mujer estos porcentajes son del 55, 7 y 38%.

La figura 1 muestra el valor nutritivo de la leche de cabra en relación a las necesidades del lactante. Donde se puede observar que niños alimentados exclusivamente con leche de cabra están sobrealimentados

en proteínas en relación con las calorías.

Respecto al valor biológico de esta proteína, diremos que las necesidades infantiles en cuanto a los aminoácidos esenciales están cubiertas con la leche de cabra (cuadro 2).

Una cuestión que a menudo se nos plantea, es si la proteína de la leche de cabra se digiere con mayor facilidad, y si sus aminoácidos son absorbidos más fácilmente que los de la leche de vaca.

La leche de cabra cuando se acidifica forma una cuajada más blanda y manejable que la de la vaca; lo cual podría ser debido a su bajo contenido en  $\alpha_{s1}$ -caseína.

Por lo tanto, parece lógico pensar que aquellas cuajadas más pequeñas y manejables, sean atacadas más rápidamente por las proteasas del estomago. Sin embargo, no hay ninguna experiencia que

confirme esta hipótesis. Incluso, Fomon (1974) demostró que recién nacidos alimentados de forma independiente con leche de mujer, de vaca y con varias fórmulas vegetales retenían la misma cantidad de nitrógeno y presentaban curvas de crecimiento similares. Así que, proteínas que tienen diferentes propiedades físicas para formar el cuajo, pueden ser utilizadas de forma similar por los lactantes.

Ahora bien, el hecho de que la cuajada de leche de cabra sea más blanda y débil, si es una ventaja para las personas afectadas de úlceras estomacales y duodenales, así como de estenosis pilórica.

En otro orden de cosas, el lactante necesita el aporte de ácidos grasos esenciales, es decir, que no pueden ser sintetizados por él, tales como linoléico, linolénico o el araquidónico. Por lo menos, el 1% de la

Cuadro 1

## COMPOSICIÓN Y VALORES DE ENERGÍA DE LA LECHE DE CABRA

(Varios autores)

	(1)	(2)	(3)	(a)	(4)	(b)	(c)	(5)	(a)	(b)
No. muestras	295	18	408	30	48	24	-	-	-	-
% de grasa	3.92	4.8	6.9	3.41	7.1	4.86	3.57	3.45		
% de proteína	2.90	3.57	3.91	3.07	4.71	4.38	2.68	2.70		
% de lactosa	4.01	5.06	6.30	4.47	5.59	4.72	4.32	4.45		
% de sólidos totales	12.50	15.12	18.68	12.15	17.78	15.28	11.39	11.38		
Energía (Kcal/Kg)	681	833	1084	603	1020	780	651	638		

(1) GRAF et al., (1970): 97 Fawn coloreadas, primera lactación 10 semanas.

(2) PETERSON y TURNER (1939): Cuatro cabras en diferentes estados de lactación.

(3) AKINSONIYU et al., (1977): Seis cabras West African enanas, segunda lactación.

(4) CALCULADA de MOA et al., (1975): (a) tres Saanen, (b) cuatro West African enanas y (c) dos Maradi.

(5) OPSTVEDT (1969): (a) nivel de alimentación 38 FU/Kg F.C.M. y (b) 48 FU/Kg F.C.M.

Fuente: Gall Ch., 1981. Goat production. Ed. Academic Press, London. Cap. 10, pp 327.

Cuadro 2

## COMPARACIÓN ENTRE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES APORTADOS POR LA LECHE DE CABRA EN RELACIÓN A LAS NECESIDADES DE LOS LACTANTES

	Aminoácidos esenciales mg/g de proteínas.									
	Thr	Met+Cys	Val	Ile	Leu	Phe+Tyr	His	Lys	Trp	
Necesidades de los lactantes según la O.M.S.	43	28	47	36	79	63	13	52	8	
Aporte de aminoácidos por la leche de cabra	45	33	69	47	95	98	27	79	14	

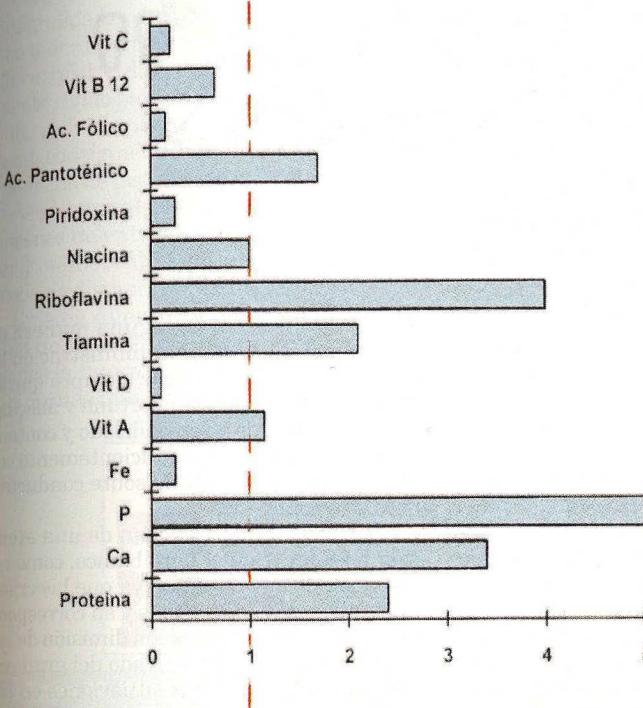
Fuente: World Health Organization, 1973. Energy and protein requirements. Tech. Rep. Ser. No. 522.



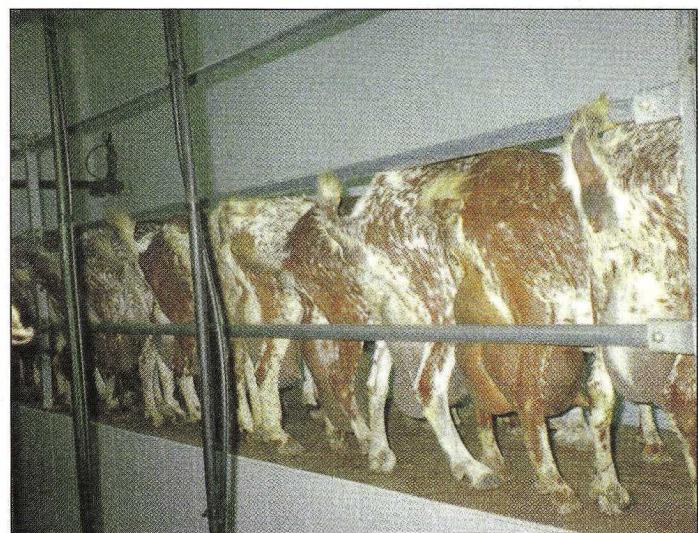


Figura 1

### RELACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE CABRA CON LOS REQUERIMIENTOS DEL NIÑO LACTANTE



(Fuente: JENNESS, 1980)



Fomon (1974) podría ser debido a la diferente colocación o disposición de los ácidos grasos en los triglicéridos. A este respecto diremos que los procesos de digestión y de absorción están favorecidos grandemente cuando el ácido palmitico está esterificado en la posición 2; tal y como ocurre generalmen-

te en la leche de mujer y de cabra, por el contrario en la leche de vaca suele estar distribuido por igual entre las tres posiciones.

Una de las mayores contribuciones de la leche de cabra a la alimentación infantil es su aporte en calcio y fósforo, con unas cantidades de 1,2 y 1 g/litro respectivamente, cifras muy superiores a la leche de mujer. La figura 1 muestra como la leche de cabra aporta un exceso de calcio y fósforo en relación a las necesidades energéticas del recién nacido, siendo ambos minerales fácilmente absorbidos.

Por el contrario, la leche de cabra, al igual que otras leches de hembras domésticas e incluso la de mujer, es deficitaria en hierro. Si bien, el hierro se absorbe mucho mejor de la leche de mujer que de la de vaca, no conociéndose hasta el momento datos de la absorción de este mineral a partir de la leche caprina.

En cuanto al contenido de otros minerales, la leche de cabra presenta cifras elevadas de potasio y cloruros, lo cual hace aconsejable su previa dilución para evitar posibles problemas de acidosis. Sin embargo, presenta valores insuficientes para el cobre y el manganeso.

Respecto al valor vitamínico, la figura 1 refleja como la leche de cabra en relación a los requerimientos calóricos, es adecuada

para la alimentación de los recién nacidos en cuanto a vitamina A y niacina, y suple generosamente las necesidades de tiamina, riboflavina y pantotina. Sin embargo, es deficiente en vitamina C, D, B<sub>12</sub>, piridoxina y ácido fólico.

Tanto la leche de cabra como la de vaca son deficitarias en vitaminas C, D y E por lo que los lactantes alimentados con estas leches deben ser suplementados con estas vitaminas.

Actualmente, no se han podido demostrar síntomas de avitaminosis de piridoxina en niños alimentados con leche de cabra. Por el contrario, la avitaminosis de B<sub>12</sub> si se ha puesto de manifiesto, relacionándola con la "anemia de la leche de cabra". Aunque, como señala Ford y Scott (1968), la principal causa de esta anemia es el bajo contenido en ácido fólico de la leche caprina (6ug/litro) frente a los 50-55 ug/litro de la leche de mujer o de vaca. Y aunque, el calostro es rico en esta vitamina (205 ug/litro), su descenso en los primeros días post-parto es muy rápido, siendo el día 14 de lactación el nivel de 9,5 ug/litro (Ford et al., 1972).

Por su parte, BRAUDE (1972) describe un caso de anemia megaloblástica en un recién nacido alimentado con leche de cabra y Davidson y Townley (1977) observan deficiencias estructurales en determinados disacáridos (maltosa, sacarosa y lactosa) en biopsias de la mucosa intestinal de estos niños. Si bien, tal y como señalan estos autores, estas alteraciones responden rápidamente, de forma satisfactoria, a la suplementación en la dieta de ácido fólico.

Como resumen, diremos que la leche de cabra es un excelente y completo alimento para los niños lactantes, comparable en todo momento a la leche de vaca, e incluso superandola en aspectos concretos como la mineralización del esqueleto, la mayor densidad de los huesos o la mayor concentración de vitamina A y calcio en sangre.