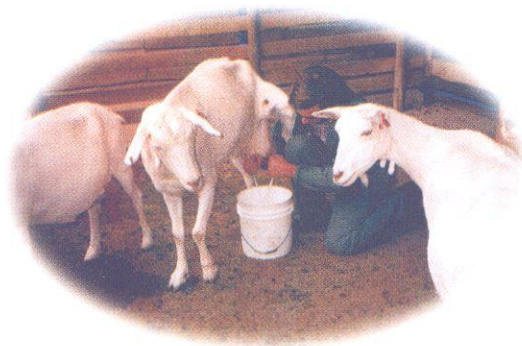


Capítulo 5

Alimentación de la Cabra Lechera



Ernesto Jahn B.
Pedro Cofré B.

Capítulo 5

Alimentación de la cabra lechera

*Ernesto Jahn B.
Pedro Cofré B.*

INTRODUCCIÓN

La producción de leche de cabra en el mundo y en Chile se realiza en muy diversos sistemas de manejo y alimentación. Aunque los principios generales son similares, este capítulo se referirá fundamentalmente a la alimentación de la cabra lechera en sistemas relativamente intensivos. En ellos se considera alimentación en base a praderas de riego, forrajes conservados y concentrados.

Para obtener producciones rentables, es importante que la cabra lechera tenga, en lo posible, acceso permanente a forrajes de buena calidad. Éstos pueden ser en forma de pastoreo directo en la época de crecimiento de las praderas, y heno o ensilaje en los períodos de escasez. La suplementación con concentrados debe realizarse cuando el forraje no tiene la calidad adecuada para cumplir con los requerimientos de los animales.

Consumo de alimentos

La estimación del consumo de alimentos es fundamental para formular una ración en forma adecuada. El consumo de materia seca depende de una gran cantidad de factores, entre los cuales están el peso vivo, la producción de leche, el estado de lactancia, el estado de gestación, la digestibilidad del forraje o alimento, el tipo de alimento, etc. Los factores antes mencionados son generales para la mayoría de las especies. Sin embargo, hay algunos que tienen especial relevancia en la cabras, como es el estado de gestación, ya que el espacio ocupado por el o los fetos afectan considerablemente la capacidad de consumo, especialmente al final del mismo. La velocidad de paso del alimento en el rumen también afecta el consumo, la que en las cabras, aparentemente, es más rápida que la observada en ovinos y vacunos. Esto permitiría un mayor consumo, especialmente de forrajes de menor digestibilidad, al comparar vacunos u ovinos con cabras. En el caso de las cabras, existen antecedentes que el consumo expresado en porcentaje del peso vivo, es mayor que en ovejas y vacas lecheras, principalmente porque la velocidad de paso de los alimentos en el tracto digestivo, es más rápida.

La selectividad y densidad de la pradera también afectan el consumo. Cuando las cabras pastorean praderas naturales, con presencia de especies de diferentes alturas, tienen mayor capacidad de selección que ovinos y vacunos.

En los Cuadros 5.1. a 5.4. se muestran los consumos en cabras bajo distintas condiciones. En cabras en lactancia, por ejemplo (Cuadro 5.1.), el consumo aumenta a medida que se incrementan los días en lactancia. Así, para un peso de 60 kg es de 1,40 y 1,85 kg MS para la primera y cuarta semana de lactancia

respectivamente, para una producción de 2 L/día. A medida que aumenta la producción de leche el consumo se incrementa; es así que en cabras de 60 kg, en la cuarta semana de lactancia el consumo es de 1,56; 2,14 y 2,72 kg MS para producciones de 1, 3 y 5 litros, respectivamente (Cuadro 5.3).

Cuadro 5.1. Consumo de materia seca y requerimientos de Energía Neta Lactancia (Mcal Energía Neta Lactancia), Proteína Digestible (g), Calcio (g) y Fósforo (g) de cabras lecheras en gestación.

PESO VIVO (kg)	ESTADO FISIOLÓGICO	ENL MCAL/kg	PD (g)	Ca (g)	P (g)	MS (kg)
40	Inicio de gestación	1,00	65	3,0	2,0	1,07
	4º mes de gestación	1,16	101	5,0	2,5	1,07
	5º mes de gestación	1,30	161	7,0	3,0	0,97
50	Inicio de gestación	1,19	76	3,5	2,5	1,20
	4º mes de gestación	1,37	114	6,0	3,1	1,20
	5º mes de gestación	1,52	176	8,5	3,7	1,09
60	Inicio de gestación	1,37	88	4,0	3,0	1,33
	4º mes de gestación	1,56	161	7,0	3,8	1,33
	5º mes de gestación	1,75	231	10,0	4,5	1,21
70	Inicio de gestación	1,54	100	4,5	3,5	1,47
	4º mes de gestación	1,75	174	8,0	4,4	1,47
	5º mes de gestación	1,95	241	11,5	5,3	1,34
80	Inicio de gestación	1,73	110	5,0	4,0	1,60
	4º mes de gestación	1,94	228	9,0	5,0	1,60
	5º mes de gestación	2,13	271	13,0	6,0	1,46

Adaptado de Wilkinson y Stark, 1989 y Jarrige, 1988.

Cuadro 5.2. Requerimientos de Energía Neta Lactancia (Mcal Energía Neta Lactancia), Proteína Digestible (g), Calcio (g) y Fósforo (g) de cabras lecheras con diferentes pesos y producciones de leche en el primer mes de lactancia.

PESO VIVO (kg)	PRODUCCIÓN DE LECHE /DÍA	ENL MCAL	PD (g)	CA (g)	P (g)
50	1	1,85	106	8,0	4,5
	2	2,08	161	12,0	6,0
	3	2,27	216	15,5	7,5
	4	2,94	271	18,5	8,5
	5	3,60	326	21,0	9,5
	6	4,27	381	23,5	10,5
60	1	2,02	114	8,5	5,0
	2	2,25	169	12,5	6,5
	3	2,44	224	16,0	8,0
	4	3,11	279	19,0	9,0
	5	3,77	334	21,5	10,0
	6	4,47	389	24,0	11,0
70	1	2.19	121	9,0	5,5
	2	2,42	176	13,0	7,0
	3	2,61	231	16,5	8,5
	4	3,29	286	19,5	9,5
	5	3,94	341	22,0	10,5
	6	4,62	396	24,5	11,5

Adaptado de Wilkinson y Stark, 1989 y Jarrige, 1988.

Cuadro 5.3. Consumo de materia seca (kg) en cabras lecheras con diferentes niveles de producción de leche en el primer mes de lactancia.

PESO VIVO (kg)	PRODUCCIÓN DE LECHE/DÍA	CAPACIDAD DE CONSUMO			
		1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA
		kg MS	kg MS	kg MS	Kg MS
50	1	1,08	1,25	1,35	1,43
	2	1,30	1,50	1,63	1,72
	3	1,52	1,75	1,90	2,00
	4	1,74	2,01	2,18	2,29
	5	1,96	2,25	2,45	2,58
	6		2,51	2,73	2,88
60	1	1,18	1,36	1,48	1,56
	2	1,40	1,61	1,75	1,85
	3	1,62	1,87	2,08	2,14
	4	1,84	2,12	2,30	2,43
	5	2,06	2,37	2,58	2,72
	6		2,62	2,85	3,00
70	1	1,27	1,47	1,60	1,68
	2	1,49	1,72	1,88	1,97
	3	1,71	1,98	2,14	2,26
	4	1,93	2,22	2,41	2,55
	5	2,15	2,48	2,69	2,84
	6		2,74	2,97	3,13

Adaptado de Wilkinson y Stark, 1989 y Jarrige, 1988.

Cuadro 5.4. Requerimientos de Energía Neta Lactancia (Mcal Energía Neta Lactancia), Proteína Digestible (g), Calcio (g) y Fósforo (g) y consumo de materia seca (kg) en cabras lecheras con diferentes pesos y producciones de leche, en el segundo mes de lactancia.

PESO VIVO (KG)	PRODUCCIÓN DE LECHE/DÍA	APORTES RECOMENDADOS				
		ENL MCAL	PD (g)	Ca (g)	P (g)	MS (kg)
50	1	1,85	106	8,0	4,5	1,50
	2	2,52	161	12,0	6,0	1,81
	3	3,18	216	15,5	7,5	2,11
	4	3,86	271	18,5	8,5	2,42
	5	4,51	326	21,0	9,5	2,72
	6	5,19	381	23,5	10,5	3,03
60	1	2,02	114	8,5	5,0	1,64
	2	2,70	169	12,5	6,5	1,94
	3	3,36	224	16,0	8,0	2,25
	4	4,03	279	19,0	9,0	2,55
	5	4,69	334	21,5	10,0	2,86
	6	5,36	389	24,0	11,0	3,16
70	1	2,20	121	9,0	5,5	1,77
	2	2,87	176	13,0	7,0	2,07
	3	3,53	231	16,5	8,5	2,38
	4	4,20	286	19,5	9,5	2,68
	5	4,86	341	22,0	10,5	2,99
	6	5,54	396	24,5	11,5	3,30

Adaptado de Wilkinson y Stark, 1989 y Jarrige, 1988.

Requerimientos nutritivos de las cabras lecheras

Los antecedentes sobre requerimientos nutritivos de las cabras lecheras son bastante más limitados de los que existen para ovinos y bovinos de carne y leche, debido, principalmente, a que la cantidad de investigadores y fondos de investigación para el rubro son escasos. La mayoría de los antecedentes provienen del INRA de Francia, MAFF del Reino Unido y NRC de USA. Sin embargo, varios de estos antecedentes son bastante antiguos y no se han introducido nuevas recomendaciones durante largos períodos de tiempo, a diferencia de lo ocurrido con las recomendaciones para vacunos de leche y carne y ovinos. Con estas limitaciones se tratará el tema de la alimentación de la cabra lechera.

Necesidades de energía

Las necesidades de energía de las cabras están determinadas por los requerimientos de mantención, producción de leche, aumento de peso y estado de gestación. Los requerimientos de mantención son proporcionales al peso vivo y también dependen del nivel de actividad. Por esta razón, éstos son bastante diferentes si se trata de animales en pastoreo en sistemas intensivos, animales estabulados, o pastoreo en praderas naturales o de baja disponibilidad de forraje. Aunque no hay datos exactos, los requerimientos de mantención se deben aumentar en 25% cuando se trata de animales que pastorean praderas de buena calidad, en un 50% para praderas naturales o en condiciones de lomaje suave y un 75% cuando las cabras se mantienen en regiones montañosas y en praderas de secano con baja densidad de forraje. En general, la última situación descrita no es apta para mantener cabras lecheras.

Las necesidades energéticas para producción son proporcionales a la producción de leche y también dependen del contenido de materia grasa de ésta. En los cuadros 5.1. a 5.4. se presentan los requerimientos para cabras de diferentes niveles de producción, peso vivo y estado de lactancia. Se observa que las necesidades de energía aumentan con los incrementos en producción de leche y también suben a medida que los animales tienen mayor peso vivo.

Los requerimientos energéticos para aumento de peso deben considerarse especialmente después del tercer mes de producción, para que la cabra recupere su condición corporal. En general, se debe tender a aumentar 1 kg de peso vivo mensual, lo cual se logra con un aporte energético aproximado de 20% de los requerimientos de mantención.

Necesidades de proteína

Las necesidades de proteína también están relacionadas a los requerimientos de mantención, producción y gestación. Las recomendaciones para los diferentes pesos, estado de lactancia y niveles productivos se presentan en los cuadros 5.1. a 5.4. Al igual que las necesidades energéticas, éstas aumentan a medida que se incrementan los pesos vivos y los niveles productivos de las cabras.

Aunque en cabras existen pocos datos experimentales respecto a la respuesta a diferentes calidades de proteína, por los antecedentes que existen para vacas lecheras, la calidad de la proteína debe ser un factor a considerar cuando se aumentan los niveles productivos. Antecedentes de alimentación de vacas lecheras, indican que hay respuesta a la calidad de la proteína que escapa la fermentación ruminal en vacas de alta producción. Ejemplos de proteínas que escapan la degradación ruminal son harina de pescado, soya tostada, subproductos de destilería, etc. En términos aplicados, las raciones de cabras lecheras con producciones superiores a los 3 L/día debieran suplementarse con fuentes de proteína de baja degradabilidad ruminal, como, por ejemplo, harina de pescado.

Necesidades de minerales

Los minerales son elementos esenciales para obtener una adecuada respuesta en producción animal, ya que son necesarios para casi todos los procesos vitales del organismo. Aunque desde el punto de vista del costo total de la alimentación, la proteína y energía significan sobre el 90% del costo total de la ración, los minerales generalmente no significan más del 5%. Sin embargo, una falta de uno o más minerales puede significar una baja importante en productividad y, por lo tanto, una baja significativa en los ingresos. Cuando los animales se alimentan en base a forrajes y concentrados, es necesario suplementar con minerales y vitaminas para lograr una adecuada respuesta animal, ya sea en producción de leche o aumento de peso. A medida que los niveles productivos se incrementan, la suplementación con minerales para obtener una ración balanceada es más difícil. Esto se debe, principalmente, porque los requerimientos aumentan con los mayores niveles productivos.

Las funciones de la mayoría de los minerales en general son bastante conocidas. Sin embargo, las necesidades o requerimientos no se conocen con certeza. Además, la disponibilidad de las diferentes fuentes de minerales y el conocimiento de las interacciones que se producen entre los minerales es bastante limitada.

Las interacciones entre minerales se producen ya que los excesos de algunos afectan la absorción de otros. Un buen ejemplo de esto es el efecto de altos niveles de potasio sobre la absorción de magnesio, y a veces la deficiencia de magnesio se produce no por una falta de magnesio en la ración, sino por un exceso de potasio en la misma. En los microelementos, la absorción de cobre disminuye con altos niveles de molibdeno y azufre en la ración.

Se requiere de mucha investigación para conocer estos factores, por lo que constantemente hay importantes innovaciones en estos aspectos, especialmente en lo relacionado con microelementos.

Los minerales generalmente se dividen en dos grupos:

1. **Macroelementos.** Son los que se requieren en cantidades mayores, ya que están presentes en los tejidos en mayor concentración. Entre éstos se incluyen el calcio, el fósforo, el magnesio, el sodio, el cloro, el potasio

y el azufre. Estos elementos se agregan a razón de gramos por animal al día.

2. Microelementos. También se mencionan como elementos trazas. Son aquellos que se requieren en pequeñas cantidades, ya que están en los tejidos en bajas concentraciones. Entre éstos se incluyen el hierro, el cobalto, el cobre, el manganeso, el zinc, el yodo, y el selenio. Además, hay otros elementos tales como flúor, arsénico, níquel y plomo, que son esenciales para algunas especies. Sin embargo, no tienen importancia en la formulación de raciones comúnmente usadas en los rumiantes.

Los requerimientos de minerales, así como los niveles de toxicidad, dependen de la edad, nivel de producción y de la especie. Hay diferencias importantes entre especies. Es así como el nivel en que se observan síntomas de toxicidad de cobre en ovejas es de 10–20 mg de cobre/kg de materia seca consumida, mientras que los vacunos toleran hasta 100 mg de cobre/kg de materia seca. Hay información que indica que las cabras toleran niveles de cobre mayores que las ovejas. Debido a estas diferencias entre las especies, sólo cuando no se tiene información se puede hacer alguna extrapolación entre cabras y vacunos; sin embargo, se debe tener presente que las diferencias pueden ser importantes.

La definición de los aportes de minerales en forrajes y concentrados también presenta inconvenientes por la gran variabilidad que existen entre épocas del año y tipos de suelo, como así también la variación en disponibilidad para el animal. Se reconoce que la mejor forma de determinar la adecuada nutrición mineral es con el muestreo de tejidos animales. El tejido o fluido a muestrear depende del mineral.

Los requerimientos minerales de cabras lecheras no están bien definidos y, en general, existe menos información que para el caso de ovinos y vacunos de leche y carne. Las necesidades de calcio y fósforo se han calculado por el método factorial y se presentan en los cuadros 5.1. a 5.4. Como en otros rumiantes, se debe suministrar a las cabras los otros macroelementos como magnesio, potasio, sodio, cloro y azufre. Además, se debe considerar el suministro de microelementos como hierro, cobalto, cobre, manganeso, zinc, yodo y selenio. Solo en algunos casos existe información específica para cabras. En el Cuadro 5.5. se presentan recomendaciones generales para los diferentes macro y microelementos.

Cuadro 5.5. Requerimientos minerales para cabras.

Macroelementos

Minerales	Mantenición, % de materia seca	Producción de leche g/kg leche	Crecimiento g/kg pv
Calcio	0,7	1,25	10,7
Fósforo	0,5	1,0	6,0
Magnesio	0,2	0,14	0,4
Potasio	0,5	2,1	2,4
Sodio	0,5 – 0,6	0,4	1,6
Azufre	0,16 – 0,32		

Kessler 1991, Haenlein, 1987.

Microelementos

Minerales	mg/kg ms
Hierro	30 – 40
Cobre	8 – 10
Cobalto	0,1 – 0,15
Yodo	0,4 – 0,6
Manganeso	30 – 40
Zinc	40 – 50
Selenio	0,1 – 0,2
Molibdeno	0,1

Kessler 1991, Haenlein, 1987.

Como se observa en el Cuadro 5.5., los rangos, especialmente en los microelementos, son bastante amplios, lo cual se debe en parte a la falta de información como también a las interacciones que existen entre los diferentes elementos. Esto significa que las necesidades de un elemento específico (cobre), dependerá del nivel en que otro elemento (molibdeno) esté presente en la ración.

Recomendaciones de minerales

El ideal es realizar un cálculo de los aportes y necesidades para cada tipo de animal y de acuerdo a la alimentación que reciban. Si esto no es posible, se sugiere adicionar al concentrado una mezcla mineral comercial que contenga macro y microelementos, de manera de suministrar 10–15 g por animal al día para las cabras en producción de leche y 5 g diarios para animales en crecimiento. Se sugiere, además, mantener sales minerales a discreción. Esta sal a discreción puede ser una mezcla en partes iguales de fosfato tricálcico, sal común y mezcla mineral comercial con macro y microelementos.

Necesidades de vitaminas

Las cabras al igual que otros rumiantes, necesitan un aporte proveniente de la ración de vitaminas A, D y E. Éste normalmente es adecuado cuando los animales tiene acceso a forraje verde, como es la pradera. Los niveles de estas vitaminas o sus precursores se encuentran en cantidades adecuadas en los forrajes verdes, incluso cuando las cabras ramonean, ya que tienen una alta capacidad de seleccionar forrajes de alta calidad. Cuando no tienen acceso a forraje verde o ramoneo, las raciones, especialmente durante el invierno, se deben suplementar con vitaminas A, D y E. Se debe considerar que los

animales tienen capacidad de almacenar en el hígado, especialmente la vitamina A, por lo que pueden mantenerse sin suplementación por períodos de hasta de 60 días.

Las vitaminas del complejo B son sintetizadas por los microorganismos del rumen y se estima que no es necesario suplementar las cabras. Sí es necesario el adecuado suministro de cobalto para una adecuada síntesis de vitaminas del complejo B.

Racionamiento

La forma de racionar los alimentos también es de importancia en las cabras lecheras. Hay que considerar que las cabras tienen una alta capacidad de seleccionar alimentos la cual es mayor que los vacunos y ovinos. Cuando se suministra heno se debe procurar entregar diariamente una cantidad que puedan consumir los animales, de lo contrario se producirá una elevada selección y no se consumirá el material de menor calidad. Se deben retirar periódicamente los excedentes idealmente en forma diaria, pero a lo menos 3 veces por semana. Esto evita la acumulación de material de mala calidad y el desarrollo de hongos en el sobrante.

El concentrado se debe suministrar, a lo menos, en dos raciones diarias para evitar un exceso de consumo en un período corto, ya que esto puede causar cuadros de acidosis subclínica. Además, el suministro parcializado del concentrado produce un mejor aprovechamiento de éste.

Cuando los animales tienen acceso a pastoreo durante el día y se mantienen en galpón durante la noche, se recomienda suministrar heno durante la noche. El concentrado en el caso de los animales en lactancia se puede proporcionar en la sala de ordeña, la mitad en cada ordeña. Para los chivos y chivas que no se ordeñan, el concentrado se puede entregar en la mañana antes de la salida al pastoreo y luego en la tarde al estabularse.

Alimentación en pastoreo

Sin duda la forma más económica para alimentar a los animales es en pastoreo. En el caso de las cabras lecheras la calidad de los cercos es fundamental ya que son mucho más difíciles de manejar en pastoreo que los vacunos y los ovinos. Las cabras no respetan el alambre de púas, y el cerco eléctrico sólo es respetado si está en óptimas condiciones de operación. Los cercos de malla son el ideal. Sin embargo, por su costo, en general se recomienda colocar el cerco perimetral de malla de 1,5 m y luego algunas divisiones internas como son los caminos en malla de 1 m. El resto de las divisiones internas que son necesarias para realizar un pastoreo rotativo pueden ser con cerco eléctrico de 2 ó 3 hebras. Éste debe mantenerse en perfecto estado de funcionamiento para que lo respeten los animales. Es conveniente tener un probador de voltaje de manera de asegurarse el buen funcionamiento y aislación del cerco eléctrico.

El pastoreo se debe realizar en un esquema rotativo para mantener una buena calidad del forraje y evitar la proliferación de parásitos intestinales. Para los animales lactantes se recomienda, a lo menos, mantener 3–5 potreros de manera que se mantengan en el mismo potrero como máximo 4–7 días. Para la pradera de trébol blanco ballica perenne es recomendable permitir un rezago de 18–24 días, dependiendo de la época del año. El período menor es durante la primavera y el mayor durante el verano.

Como se ha mencionado en forma reiterada, las cabras son animales altamente selectivos, y en el caso de la pradera de trébol blanco ballica perenne, prefieren la ballica en detrimento del trébol. Por ello es normal que en una pradera de esta mezcla se produzca un predominio del trébol, debido a la selección que realizan las cabras. Entonces, es recomendable utilizar vacunos en algunos pastoreos para que consuman el trébol y, además, uniformar la pradera de las especies que no utilizan las cabras. Cuando el material no pastoreado se incrementa es posible utilizar caballos en una alta carga para disminuir el tamaño del forraje no consumido.

Forrajes conservados

Las cabras en general consumen bien todo tipo de forrajes conservados. Comúnmente se suministra heno, sin embargo, consumen en forma adecuada ensilajes de maíz y avena vicia. El suministro de heno presenta la ventaja que el sobrante no consumido no se deteriora entre los forrajeos y se pueden retirar las sobras con menor frecuencia. Cuando se suministra ensilaje se debe eliminar el sobrante en forma frecuente, en lo posible en forma diaria, de manera de evitar el desarrollo de hongos en el residuo no consumido. Cuando se suministra ensilaje de maíz, es importante preocuparse del balance proteico, ya que este forraje es deficiente en proteína. En ese caso debe incluirse en la alimentación un suplemento proteico, o suministrar un concentrado con un mayor contenido de proteína.

Concentrados

Para lograr una producción adecuada de leche, además de la pradera o forraje de excelente calidad, las cabras deben recibir una suplementación con concentrados. Dependiendo de la calidad del forraje, el concentrado debe contener de 2,9 – 3,1 Mcal de energía metabolizable y 15–18% de proteína cruda. Durante primavera-verano, cuando los animales están en una pradera de buena calidad o reciben heno de alfalfa de buena calidad, el contenido de proteína del concentrado puede ser de 14-15%. En cambio, si parte importante de la ración la constituye el ensilaje de maíz el concentrado debe contener 18-20% de proteína.

Se recomienda suplementar alrededor de 0,15 - 0,25 kg de concentrado por litro de leche producido. A una cabra que produce 2 L diarios de leche, debe suministrársele 0,3 a 0,5 kg de concentrado al día.

BIBLIOGRAFÍA

HAENLEIN, G.F.W. 1987. Mineral and Vitamin requirements and deficiencies. Proc. IV int conf. Goats, Brasilia, Brazil, March 8–13. 1249.

JARRIGE, R. 1988. Alimentation des bovins ovins & caprins. INRA. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris p. 281-304.

KESSLER, J. 1991. Mineral nutrition of goats. In: Morand-Fehr. (ed). Goat Nutrition. Pudoc Publi., Wageningen, Netherlands, EAAP Publ. No. 46, 104.

NRC, 1981. Nutrient requirements of goats: Angora, dairy and meat goats in temperate and tropical countries. Nat Academy Sci., Washington DC, pp 91.

WILKINSON, J.M. y STARK, B.A. 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. p. 83–114.