

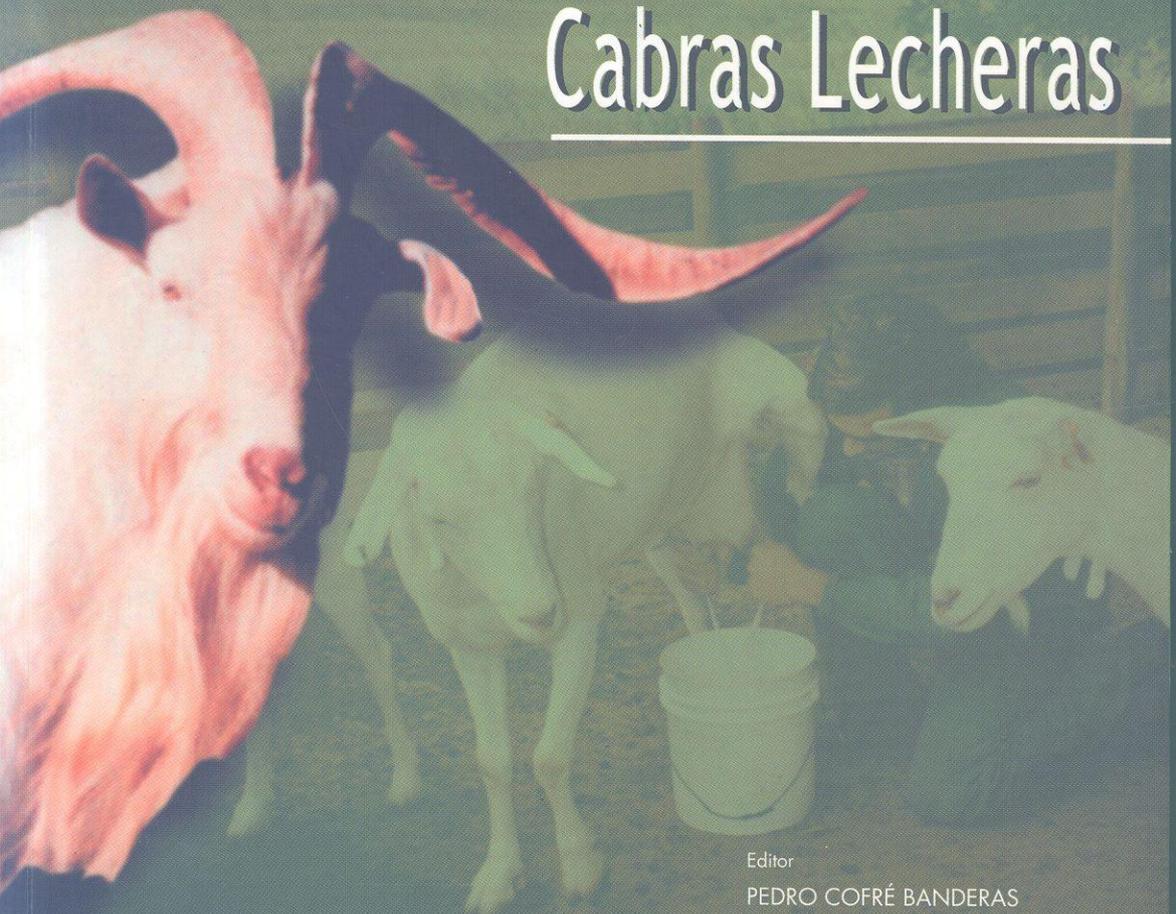


GOBIERNO DE CHILE
GOBIERNO REGION DEL BÍO BÍO - INIA

BOLETÍN INIA N° 66

ISSN 0717- 4829

Producción de Cabras Lecheras



Editor

PEDRO COFRÉ BANDERAS

Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Centro Regional de Investigación Quilamapu

Chillán, Chile, 2001.

BOLETÍN INIA N° 66
ISSN 0717- 4829



GOBIERNO DE CHILE
GOBIERNO REGIÓN DEL BÍO BÍO - INIA

Producción de Cabras Lecheras



Editor

PEDRO COFRÉ BANDERAS

Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Centro Regional de Investigación Quilamapu

Chillán, Chile, 2001.

Editor:
Pedro Cofré Banderas

Director Regional INIA:
Hernán Acuña Pommiez

Consultor Técnico:
Germán Klee G.

Edición:
Hugo Rodríguez A.

Boletín INIA N° 66

Este boletín fue editado por el Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.

Permitida su reproducción total o parcial citando la fuente y el editor.

Cita bibliográfica correcta:
Cofré B., Pedro (ed). 2001.
Producción de cabras lecheras.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
Chillán, Chile.
Boletín INIA N° 66. 200 p.

Diseño y Diagramación
Ricardo González Toro

Impresión
Trama Impresores S.A.

Cantidad de ejemplares: 500

Chillán, 2001.

Producción de Cabras Lecheras.

Cofré B., Pedro (ed)..
Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
Chillán, Chile. 2001
Boletín INIA N° 66

LISTADO DE AUTORES

Walter Bonilla Espíndola
Médico Veterinario MS., Departamento de
Producción Animal, INIA Quilamapu

Pedro Cofré Banderas
Ingeniero Agrónomo Dr., Departamento de
Producción Animal, INIA Quilamapu

Jorge González Urbina
Ingeniero Agrónomo M.Ec., Departamento de
Gestión, INIA Quilamapu

Ernesto Jahn Bolland
Ingeniero Agrónomo Ph. D., Departamento de
Producción Animal, INIA Quilamapu

Germán Larraín Riesco
Técnico Agrícola, Fundo Los Tilos
Bulnes, Provincia de Ñuble

Carlos Ovalle Molina
Ingeniero Agrónomo Dr., Subdirector
de Investigación, INIA Quilamapu

Roberto Velasco Hansen
Ingeniero Agrónomo, Departamento de
Gestión, INIA Quilamapu

PROLOGO

Este boletín es el fruto de tres años de una investigación conducida por investigadores del Departamento de Producción Animal de INIA Quilamapu, con el propósito de contribuir, de manera efectiva, a la diversificación de la actividad pecuaria de núcleos de pequeños productores ganaderos del valle de riego de la VIII Región. El proyecto, denominado "Producción de leche de cabra en el valle central de la VIII Región", se realizó con financiamiento del Gobierno de la Región del Bío Bío, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

En este boletín se entrega a productores, técnicos y estudiantes, un cúmulo importante de información técnica y económica que permite dar sustento a la producción de leche y queso de cabra, en nuestra Región. De su análisis se desprende que es posible incorporar esta nueva alternativa productiva al valle central mediante la introducción de cabras lecheras. El proyecto permitió determinar el potencial productivo de leche de cabras criollas y mestizas provenientes de cruces absorbentes con cabras de la raza Saanen y de esta última como raza pura. Se presenta, además, recomendaciones sobre el manejo reproductivo alimentario y sanitario del rebaño, y aspectos relacionados con tecnología de la leche para la elaboración de quesos maduros de leche cabra y de leche de cabra mezclada con leche de vaca. Todo lo anterior constituye una base sólida sobre la cual fundar futuros proyectos de producción e inversión en la zona.

Por último, en nombre de INIA, deseo agradecer a todos aquellos que hicieron posible la ejecución de este proyecto, en particular a los investigadores, ayudantes de investigación y profesionales de INIA e INDAP, y al Gobierno Regional de la VIII Región por el apoyo financiero, y de manera muy especial a los productores que participaron y pusieron a disposición sus predios, recursos y tiempo, sin lo cual no habría sido posible llevar a cabo el proyecto.

Carlos Ovalle Molina
Ingeniero Agrónomo, Dr.
Sub-Director de Investigación
INIA Quilamapu.

INTRODUCCION

La cabra común (*Capra hircus*) fue domesticada en el período Neolítico a partir de algunas especies que todavía existen en estado salvaje. Desde esos tiempos siempre ha estado presente en las sociedades humanas, ya sea como símbolo, caso de la India representando a Prakriti madre del mundo, o transformada en hija del sol en leyendas griegas, hasta su participación en holocaustos bíblicos ó fábulas famosas como las de Esopo. También aparece como el versátil animal doméstico proveedor de carne, leche, piel ó pelo, con destacada participación en los países de la cuenca del Mediterráneo, desde los cuales se heredó la caprinocultura en Chile.

La base de la población caprina en Chile tuvo su origen en animales traídos por los primeros colonos españoles, quienes explotaron su carne y leche. En la actualidad alrededor de la mitad de las cabezas caprinas se concentran en la IV Región del país. El resto de la población, que produce alrededor del 55% de la leche de cabra nacional, se encuentra diseminado en todo el país, fundamentalmente en el sur. En este escenario, cabe destacar la formación de algunas lecherías en la Región Metropolitana y hacia las regiones VII y VIII, con fuerte incorporación de razas lecheras de origen suizo.

Esta publicación, donde se entregan resultados de la Región complementados por antecedentes de la literatura, muestran a la producción de leche con cabras como una nueva opción en el valle central de riego del sur del país, actividad que puede complementar y valorizar, por su mejor precio, a la producción de leche con bovinos. Con ello contribuye, además, a mejorar los ingresos del sector.

*Pedro Cofré Banderas
Ingeniero Agrónomo, Dr
Investigador Departamento Producción Animal
INIA Quilamapu*

Capítulo 1

La Cabra Lechera en Números



Pedro Cofré B.

Capítulo 1

La cabra lechera en números

Pedro Cofré B.

La cabra en el mundo

La explotación de la cabra en el mundo está unida a la historia del hombre quien, desde siempre, ha aprovechado su leche, carne y pelo. Estos productos han sido importantes indicadores de la capacidad de la especie para adaptarse a múltiples climas y sistemas. En el mundo existen alrededor de 700 millones de cabras, de las cuales las estadísticas no diferencian sus orientaciones productivas, y de las que más de un 90% se encuentra en Asia y África (Cuadro 1.1.), donde se utilizan fundamentalmente para producción de carne.

Cuadro 1.1. Población de cabras en el mundo (x 1000 cabezas y %), producción de leche en el mundo (x 1000 tm y %). Año 1998.

Continentes	Cabras		Leche	
	nº	%	tm	%
Mundo	693.261	100	11.199	100
África	202.182	29,2	2.511	22,4
Asia	437.144	63,0	6.042	54,0
Sud América	21.861	3,2	184	1,6
Norte y Centro América	13.227	1,9	144	1,3
Europa	18.124	2,6	2.319	20,7
Oceanía	722	0,1	---	---

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura), 1999.

La cabra en Europa

En Europa existen alrededor de 18 millones de cabras (Cuadro 1.2.). Entre los países occidentales del continente destacan Grecia, España e Italia con importantes producciones de carne, gracias a que las razas caprinas mediterráneas tienen esa aptitud productiva. En producción de leche destaca Francia que, con un 6,6% del rebaño, produce más del 20% de la leche de cabra del continente. Le sigue Grecia con animales menos especializados, puesto que con el 31,5% del rebaño, apenas se acerca al 20% de la leche producida, y España que con un 12% de la población caprina, sólo llega al 15% de la leche europea. Dentro de los países de Europa oriental, los con mayores aportes son Rusia, Ucrania y Bulgaria, con porcentajes que oscilan entre el

11,6 y el 7% de la producción de leche de cabra del continente. El 10,4% de la leche restante es producida por otros 12 países.

Cuadro 1.2. Población de cabras (x 1000 cabezas y %) en Europa y en algunos países;
producción de leche (x 1000 tm y %) en el continente en algunos países. Año 1998.

Países	Cabras		Leche	
	nº	%	tm	%
Continente	18.124	100	2.319	100
Bulgaria	961	5,3	162	7,0
Francia	1.200	6,6	480	20,7
Grecia	5.700	31,5	460	19,8
Italia	1.379	7,6	150	6,5
Rusia	1.632	9,0	268	11,6
España	2.200	12,1	350	15,1
Ucrania	662	3,7	206	8,9
Otros países	4.390	24,2	243	10,4

FAO, 1999.

La cabra en Norte y Centro América

Las cifras de la población caprina y de producción de leche en Norte y Centro América (Cuadro 1.3.) que superan los 13 millones de cabezas con una producción de sólo 144 mil toneladas, revelan la tendencia mayoritaria del mundo, en términos de que gran parte de los animales están orientados hacia la producción de carne. No obstante, cabe destacar la no aparición de producción de leche en los Estados Unidos, país al que algunos autores le atribuyen una población de 1,5 millones de cabras lecheras y una producción total de 600 mil toneladas anuales. Cabe mencionar que Estados Unidos y Francia son los países que presentan los mayores aportes científicos en cabras lecheras a nivel mundial.

Cuadro 1.3. Población de cabras en Norte y Centro América y en algunos países (x 1000 cabezas y %); producción de leche en el continente y en algunos países (x 1000 tm y %). Año 1998.

Países	Cabras		Leche	
	nº	%	tm	%
Continente	13.227	100	144	100
Bahamas	16	0,1	1	0,7
República Dominicana	570	4,3	---	---
Haití	1.618	12,2	20	13,9
Jamaica	440	3,3	---	---
México	8.613	65,1	123	85,4
Estados Unidos	1.400	10,6	----	---
Otros países (n = 16)	570	4,4	---	---

FAO, 1999.

La Cabra en América del Sur

América del Sur (Cuadro 1.4.) se caracteriza porque, teniendo un número de cabras relativamente parecido al de Europa, no alcanza a producir un 8% de la cantidad de leche del viejo continente. Esto indica que, preferentemente, la orientación productiva de la especie es hacia carne, opción que se refuerza al ver que tres países del área, con un 30% del censo, aparecen sin cifras en la producción de leche. No obstante, cabe destacar que puede haber discrepancias en la información señalada por la FAO, por cuanto autores nacionales (Cuadro 1.6.) atribuyen al país cuatro veces mayor producción de leche que la indicada por el organismo internacional. Tales discrepancias podrían extrapolarse a otras áreas o países del mundo.

Cuadro 1.4. Población de cabras en América del Sur y en algunos países (x 1000 cabezas y %); producción de leche en el continente y en algunos países (x 1000 tm y %). Año 1998.

Países	Cabras		Leche	
	nº	%	tm	%
Continente	21.861	100	184	100
Argentina	3.428	15,7	---	---
Bolivia	1.496	6,8	11	6,0
Brasil	10.500	48,0	142	77,2
Chile	738	3,4	10	5,4
Colombia	915	4,2	---	---
Ecuador	310	1,4	2	1,1
Perú	2.048	9,4	19	10,3
Venezuela	2.200	10,1	---	---
Otros países (n = 6)	226	1,0	---	---

FAO, 1999.

Población caprina y de leche en Chile

En Chile, el 80% de los caprinos corresponde a animales criollos provenientes de cruces con cabras originarias de España y otras cabras de origen europeo. Esta situación hace que exista una gran variabilidad, incluso en animales de un mismo rebaño. En general, se trata de un animal de alzada regular, con producciones muy variables de carne y leche.

La población caprina del país ha mostrado sus altibajos en las últimas décadas (Cuadro 1.5.), toda vez que entre los años 1965 y 1975 pasó de poco más de 900 mil a más de 1,1 millón de ejemplares, para descender en 1997 a una cifra ligeramente superior a las 700 mil cabras, con un 42% de ellas ubicadas en la IV Región. No obstante, al analizar desde la VIII a X regiones, las con mayor potencial, se ve que en su conjunto concentran casi 200 mil cabezas, con alrededor del 27% del censo del país.

Cuadro 1.5. Censo caprino en Chile

REGIONES	Número (*)	
	1965	1997
I	6.484	10.838
II	3.895	6.046
III	37.740	40.710
IV	341.145	306.022
V	57.267	73.693
VI	45.279	36.481
VII	54.031	69.789
VIII	94.835	65.815
IX	136.227	60.642
X	130.455	26.952
XI	8.685	13.300
XII	30	95
Metropolitana	16.934	16.927
TOTAL	933.007	727.310

INE, 1998.

La producción caprina en Chile ha estado orientada, principalmente, hacia la producción de leche para la elaboración de queso, y la producción de carne. La primera con más tradición en la IV Región, aunque expandiéndose en los últimos años hacia la zona sur, y la segunda, fundamentalmente para autoconsumo a lo largo del país y excepcionalmente para venta a los turistas durante las vacaciones.

Las producciones medias de leche fluctúan entre 100 y 450 litros en lactancias de 170 a 300 días para cabras Criollas y de razas especializadas, respectivamente. Estimaciones nacionales indican (Cuadro 1.6.) que en el país habrían más de 355 mil cabras lecheras, cifra que correspondería a casi la mitad del censo caprino del país. La producción de leche de las mismas superaría las 42 mil toneladas de leche, estando un porcentaje mayoritario de la misma fuera de la cuarta región, es decir, hacia el sur del país, situación que daría más opciones de desarrollo al rubro.

Cuadro 1.6. Número de cabras (x 1000 y %) y producción estimada de leche (x 1000 tm y %) de cabra, en la IV región y en el resto del país.

	Cabras					Leche	
	nº	%	L / lactancia	días / lact	L / día	L	%
IV Región	158,6	44,6	120	150	0.8	19,0	44,6
País	196,9	55,4	120	150	0.8	23,6	55,4
Total	355,5	100	120	150	0.8	42,7	100

González, 1998.

Razas y/o tipos de cabras presentes en Chile

Entre las razas o tipos de cabras que pueden encontrarse en Chile, destacan, como ya se ha mencionado, la Criolla, con alrededor de un 80%, y otras razas de origen europeo como la Saanen, la Toggenburg, y la Anglo-Nubian. De algunas de ellas se presenta una breve descripción:

Criolla

Componente mayoritario del censo caprino en el país. Corresponde a mezclas de cabras de origen español y de otros países europeos. Es de tamaño regular y de variados colores. Fenotipo indefinido. Hembra de prolificidad media. Animal utilizado para producción de carne y leche.

Saanen

Originaria de Suiza. Es una cabra corpulenta (Cuadro 1.7.) con gran capacidad para producir leche. Pelaje de color blanco, pelo corto, ausencia frecuente de cuernos, con un incremento en los últimos años del número de ejemplares con cuernos.

Toggenburg

Es una de las razas antiguas de origen suizo (Cuadro 1.7.) y de fácil adaptación. Presenta color pardo claro a gris con marcas blancas en la cabeza, en las patas y en la cola. El pelo puede variar desde corto hasta largo. La mayor parte de los animales carecen de cuernos.

Alpina

Cabra de origen suizo criada en Los Alpes, pero adaptada (Cuadro 1.7) a las condiciones del valle. Existen dos especies: la Brienz-Oberhasli, generalmente sin cuernos, y la Grisonese, con cuernos. La cabra alpina muestra gran resistencia al frío y al calor. La producción lechera varía en función de las condiciones climáticas. Pelaje corto, color pardo a pardo marrón con marcas negras sobre la cabeza, en la línea dorsal y en las patas.

Cuadro 1.7. Características de algunas razas de cabras de origen suizo.

Características	Saanen	Toggenburg	Alpina
Altura machos, cm	80-95	75-85	75-85
Altura hembras, cm	74-85	70-80	70-80
Peso min. machos, kg	75	65	65
Peso min. hembras, kg	50	45	45
Leche L/lactancia	739	704	610
Largo lactancia, días	269	257	256
Materia grasa (%)	3,2	3,9	3,6
Proteína (%)	2,7	2,8	2,9

KSV, 1992.

Anglo-Nubian

Desarrollada en Inglaterra a partir de cabras de la India y de Nubia. Perfil acarnerado, orejas anchas, largas y colgantes. Pelaje corto de colores que pasan por el negro, café, rojo y sus combinaciones. Cuando tienen cuernos son en forma de espiral. Animales de altura similar a las Saanen, menor producción de leche y mayor contenido de grasa. Cabras menos tolerantes al frío, pero mejor adaptadas a climas cálidos. En número es la raza más popular en Estados Unidos, Canadá y muchos países de Asia. A menudo tienen partos triples y cuádruples.

Raza Murciano-Granadina

Raza de origen español, tamaño pequeño-mediano de color negro o caoba. Animal rústico, apto para sistemas extensivos a intensivos de producción, con valores medios en torno a los 514 kg de leche en 252 días de lactancia. Hembras con buena fertilidad y prolificidad a lo largo del año, con pesos de animales adultos de 40-50 kg y 50-60 kg para hembras y machos, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

CORCY, J-C.; 1993. La Cabra, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 303 p.

FAO, 1999. Boletín trimestral de estadísticas. FAO QBS Vol 12 No. 1 / 2 – 1999

GONZÁLEZ, C., 1998. Desarrollo caprino en la Región de Coquimbo: Antecedentes y análisis. Citado en "Caprinos de leche en Chile: situación actual y perspectivas", FIA, Ministerio de Agricultura, Chile, 1999. 63p.

HAENLEIN, G., 1996. Status and prospects of the dairy goat industry in the United States. J. Anim. Sci. 74:1173-1181.

INSTITUTO DE EDUCACIÓN RURAL, 1988. Manual de crianza de caprinos. Santiago, Chile. 47p.

KSV, SWITZERLAND, 1992. La cría de cabras en Suiza. Berna, Mäder Offsetdruck AG Gümligen. Suiza. 17p.

SAN VICENTE, AVELINO, 2.000. Caprino, Raza Murciano-Granadina. Alternativas Ganaderas.
<http://www.alternativasganaderas.com/caprino/02/02murciana.html>. Bajado: sept 11, 2001. 2p.

UNIVERSIDAD CATÓLICA; s/f. Algunas razas caprinas y sus características. http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii14.htm, Bajado sept 27, 2001. 4p.

WILKINSON, M. J. y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 2

Sistemas de Producción Caprinos



Pedro Cofré B.

Capítulo 2

Sistemas de producción caprinos

Pedro Cofré B.

INTRODUCCIÓN

La cabra es un animal cosmopolita que siempre ha acompañado al hombre. Está presente en gran parte del mundo, en distintos climas y en infinidad de áreas agroecológicas, cada una de las cuales conforma un sistema de producción que podría definirse como «una combinación de factores y procesos que actúan como un todo y que son administrados, directa o indirectamente por el productor, para la obtención de productos acorde a sus metas y necesidades, todo eso influido por el ambiente social, físico, biológico, económico, cultural y político».

No obstante la diversidad que implica la definición anterior, sin olvidar a los nómades, es posible clasificar los sistemas de producción de leche de cabra a nivel mundial en tres categorías: extensivo, semiextensivo e intensivo; con múltiples subdivisiones en cada uno de ellos acorde a los distintos continentes, zonas agroclimáticas, culturas y problemática socioeconómica de cada pueblo.

El **sistema extensivo** se caracteriza por bajos niveles de producción del rebaño, donde la cabra debe proporcionarse su alimento recorriendo extensas áreas para alimentarse de arbustos y pastos de mala calidad. La cabra se ordeña una vez al día con producciones de leche de 80-100 litros. Los cabritos son criados por la madre, el destete es natural.

En el **sistema semiextensivo** la cabra es alimentada con pastos de mejor calidad, muchas veces con praderas artificiales. Durante la lactancia las hembras pueden ser suplementadas con subproductos de molinería y heno. Las cabras se ordeñan 1-2 veces al día con producciones de leche 120-180 litros por lactancia. Los cabritos son criados por la madre hasta los 8-12 kg de peso vivo, peso al que son destetados.

En el **sistema intensivo** la cabra es alimentada pastoreando praderas de buena calidad, forrajes conservados y concentrados, caso que correspondería a un sistema intensivo de producción en régimen de semiestabulación. También existe la modalidad de estabulación completa, donde la cabra es mantenida y alimentada permanentemente en establos. Las cabras se ordeñan dos veces al día con producciones de leche de 200-400 ó más litros por lactancia. Los cabritos son alimentados en forma artificial.

La amplia distribución de los caprinos se explica, en parte, por su habilidad para sobrevivir y prosperar en ambientes particularmente difíciles, donde la vegetación es escasa. Sus cualidades de rusticidad les permite resistir mucho mejor que el ganado vacuno u ovino, las condiciones de sequía prolongada. Se comportan mejor en los trópicos secos, sobre suelos arenosos y livianos, que en los trópicos húmedos y lluviosos.

El nivel de producción de las cabras lecheras en el trópico es bajo y extremadamente variable en comparación con las razas de zona templada. Es el caso de la cabra Jamnaparí en India, que rinde entre 272 y 544 kg. de leche en una lactancia de 210 a 280 días. Mientras tanto, la cabra Anglo-Nubian en el Reino Unido puede producir 989 kg en una lactancia de 365 días.

Quizás el hecho más significativo de la potencialidad de producción de leche por las cabras es su eficiencia en la producción. Hay autores que señalan tener evidencias de que en términos de peso vivo, las cabras son más eficientes que las vacas y búfalos.

EUROPA

La ausencia de limitaciones a la producción de leche de cabra en Europa ha permitido la expansión en la última década del ganado caprino lechero en las zonas áridas y semiáridas del sur de continente, siendo los países ribereños del Mediterráneo los principales productores de leche de cabra. Entre las razas locales explotadas en la cuenca mediterránea destaca la cabra Murciano-Granadina (MG) por su excelente adaptación a las condiciones climáticas adversas, así como por su cantidad de leche, con cantidades similares a las de otras razas, e incluso superándolas en algunos parámetros cualitativos (Cuadro 2.1.).

Cuadro 2.1. Producción y composición de la leche de diferentes razas caprinas explotadas en el área mediterránea.

Items		Leche		
Razas	Países	kg lactancia	grasa (%)	proteína (%)
Saanen	Italia	450	3,21	2,88
	Francia	623	3,14	2,65
Alpina	Italia	500	3,48	3,08
	Francia	572	3,22	2,68
	Túnez	440	3,82	2,66
Murciano-Granadina	España	528	5,11	3,75
Malagueña	España	446	5,10	3,40
Sarda	Italia	250-300	4,57	3,68
Maltesa	Italia	280	4,06	2,85
Corsa	Francia	150-250	4,30	3,20
Local	Grecia	210	5,99	5,44
Local	Túnez	135	5,70	3,75

En Europa, las cabras usualmente se mantienen en sistemas de producción relativamente extensivos en explotaciones pequeñas. Los rebaños ubicados en las montañas del continente permanecen estabulados durante el invierno y a pastoreo durante la primavera-verano, época en que las cabras son ordeñadas manualmente, elaborándose queso con el producto de la ordeña, el que es vendido en zonas del valle.

Mientras que las cabras de los terrenos bajos se mantienen estabuladas gran parte del año, y el pastoreo, si es que se practica, sólo se limita a las praderas cercanas a la sala de ordeña, los animales son alimentados con concentrados y heno.

En muchos casos las técnicas de elaboración de quesos con leche de vaca se han adaptado para la elaboración de quesos con leche de cabra, más aún donde existe la tradición de la elaboración de distintos productos lácteos, como sucede en Francia.

Lo normal es que los rebaños de cabras lecheras sean chicos, ya sea por el tamaño del predio o porque los animales se ordeñan manualmente. No obstante, la transición hacia la ordeña mecánica con estabulación permanente puede permitir el crecimiento del tamaño del rebaño sin aumentar necesariamente la mano de obra. Es posible cambiar los hábitos reproductivos de las cabras mediante manejo hormonal, práctica que permite la producción de leche durante todo el año.

Alemania

La producción de leche de cabra en Alemania se concentra principalmente en el Sur (Baden-Wurtemberg and Bavaria) y Este (Saxony and Thuringia). La población total de cabras en Alemania es de 89.000 cabezas, siendo las principales razas la German Improved White, German Improved Fawn y Boer. La producción de leche es de 600-750 L/lactancia. La mayoría de los predios productores son orgánicos y de producción estacional. Gran parte de la leche es procesada en los predios, donde es pasteurizada o transformada en queso. La producción total anual es estimada en 2 - 3 millones de litros. El precio a productor es aproximadamente \$322/L. El suministro de leche de cabra es insuficiente para la demanda de los consumidores alemanes y el queso debe ser importado principalmente desde Francia (850 ton en 1996). Los quesos de leche de cabra franceses suelen ser vendidos como productos «top», mientras que el marketing del queso de cabra alemán se centra en su imagen de producto natural y tienden a ser vendidos en las regiones donde se producen. Se predice un crecimiento continuo para el mercado de queso de cabra alemán (la tasa de crecimiento reciente ha sido de 20% al año).

España

De los 2,5 millones de cabras de España (el 25% de las cabras de la UE), un 70% se destina a la producción de leche, por lo que se ordeñan casi 2 millones de cabras que producen, anualmente, casi 500 millones de litros de leche destinados a la elaboración de quesos. Alrededor del 20% de las cabras de leche se mantienen en sistema intensivos; el resto de las cabras de leche se

mantienen en sistemas semiextensivos, complementando el pastoreo con suplementos de concentrado obstante, los rebaños caprinos con razas de una alta potencialidad lechera se están reconvirtiendo hacia sistemas semi intensivos o intensivos, con aportes de concentrado cada vez mayores que permiten una mayor producción de las cabras. Las principales razas caprinas lecheras son Murciano-Granadina, Malagueña y Canaria. En los rebaños de leche, las cabras se ordeñan durante 7-9 meses y se cubren al final de la lactación, de tal manera que se siguen ritmos reproductivos de un parto anual. La producción de leche es de 300-400 litros por lactancia, dependiendo de la raza y de la alimentación. En las explotaciones intensivas se llegan a producir más de 800 litros por lactancia.

Francia

El rebaño caprino francés cuenta con alrededor de un millón de cabras. La producción de leche es de 480 millones de litros y prácticamente la totalidad es transformada en quesos. Cerca del 60 % de los productores venden su leche a una docena de empresas lácteas. El precio de la leche varía según las empresas y depende de la composición química (proteína y grasa), de la calidad bacteriológica y de la época del año. El resto de los productores transforma la leche en sus predios y comercializa el queso directamente en mercados regionales y supermercados urbanos.

En la mayoría de los casos las cabras producen en estabulación completa, aunque en algunas regiones (Córcega, sudeste de Francia continental) el pastoreo es reforzado con una suplementación estratégica. La reproducción natural es estacional. La actividad ovulatoria de las cabras es generalizada en el periodo otoño/invierno. Las empresas lácteas incitan a los productores a mantener una producción estable a lo largo del año. La respuesta de los productores es encostar una parte en primavera, apoyándose en la inducción de celos (tratamientos luminosos, hormonales, introducción de machos en los piños de las hembras) o extendiendo las lactancias más allá de un año. El modo de reproducción más frecuente es la monta natural. La inseminación artificial se realiza frecuentemente con inducción y sincronización de celos, usando semen congelado (60.000 cabras/año) o semen fresco (15.000 cabras/año).

El precio de la leche está relacionado con los niveles de producción y la composición química de la misma. Es así como se considera la cantidad de leche, el porcentaje de proteína, el porcentaje de grasa, la cantidad total de proteína y la cantidad total de materia grasa. Habitualmente se los calcula para una lactancia de duración estándar (250 días en Francia).

Control lechero

Actualmente hay 300.000 cabras en control lechero en 2.500 predios. Se usan dos modalidades de control: el sistema A4 (control AM y PM cada 30 días) y el sistema AT4 (visitas alternadas, AM o PM, cada 30 días). El control incluye la cantidad de leche y toma de muestras para análisis en laboratorios regionales para porcentajes de proteína y grasa y conteos leucocitarios. Los controles son concentrados en los centros regionales informáticos que envían los resultados

a los productores y a la base nacional caprina. Los resultados incluyen los caracteres lecheros, pero también los datos de filiación y de reproducción.

Entre las muchas razas del país, destacan la Alpina (60% de cabras del control lechero) y la Saanen.

Grecia

La tradición caprina en Grecia está íntimamente relacionada con las costumbres gastronómicas de su pueblo, que gira alrededor del queso. Éste suele comerse al desayuno, al almuerzo y la cena, solo o con otro alimento.

En Grecia alrededor de un 61% del total de leche de cabra se utiliza en la elaboración de queso, un 28% se consume fresca y entre el 8 y el 10% en la fabricación de yogurt.

Gran parte de los griegos suele ser agricultor o tener pequeñas parcelas. Las cifras del año 1995 muestran el pequeño tamaño de la mayoría de las explotaciones:

- Número de cabras : 5.821.000
- Número de granjas : 165.900
- Cabras/predio : 35

Este hábito ha permitido a los griegos llegar a ser los más grandes consumidores de queso dentro de la Unión Europea, con un consumo medio de 23 kg por persona por año, por delante de los franceses con 22 kg.

De todo el queso consumido por los griegos el 40% es queso Feta, tan viejo como la Grecia misma. Homero, en la Odisea, describe cómo el gigante Polythimos, hizo su queso Feta. El proceso descrito por Homero hace miles de años, se parece mucho al que se utiliza hoy en día.

Las ovejas y las cabras son la esencia del Feta. Las normas oficiales señalan que el queso Feta debe elaborarse con leche de oveja, o una combinación de oveja y cabras, con un máximo permitido de esta última de un 30% de la leche.

La leche de oveja o cabra que se usa en la producción de Feta debe obtenerse de animales que viven y pastan en determinadas áreas.

AMÉRICA

La crianza de cabras en América, en general, es marginal. Los animales están circunscritos en áreas de menor importancia agrícola, en sistemas extensivos de producción y/o de subsistencia, en donde el producto principal suele ser la carne, la que no tiene canales de comercialización e higiene adecuados y, secundariamente, la producción de leche para la elaboración de quesos.

Sólo en sectores muy puntuales de algunos países se está llevando la cabra hacia sistemas semiextensivos y/o intensivos de producción, con la

introducción de razas de origen europeo especializadas en producción de leche.

En los países de clima templado la selección de las cabras se orienta, básicamente, hacia la producción de leche, siendo ese tipo de animales los comúnmente utilizados para mejorar los rebaños tropicales. Por otro lado las razas nativas de los trópicos secos han evolucionado en un proceso de selección en donde el factor más importante es la resistencia a un medio muy hostil o dicho en otras palabras a la sobrevivencia.

Dentro de este esquema de producción el objetivo principal de crianza lo ocupa la producción de carne, pasando la leche a un segundo nivel.

Venezuela

En sectores ubicados sobre los 1000 msnm (metros sobre el nivel del mar) de Venezuela, en trabajos evaluados durante 10 años, se han medido producciones de leche desde 57 hasta 150 litros en cabras Criollas y Alpina x Criolla, en lactancias de 151 y 195 días, respectivamente.

México

Estudios realizados en Sonora (México) señalan que con una carga de 50 cabras/ha sobre una pradera de ballica es posible producir hasta 0,81 litros de leche de cabra/día. Otros estudios en el mismo país señalan producciones de hasta 5.194 L/ha y 395 kg de carne con cabritos destetados a las 9 semanas de edad, todo ello con una carga de 35 cabras/ha durante 133 días de pastoreo.

Las descripciones de los sistemas de producción mexicanos coinciden con las señaladas para otras áreas geográficas. Es así como se tienen los sistemas:

Semiextensivo. Practicado en la mayor parte del país, principalmente en las zonas áridas y semiáridas. El número de cabras de los rebaños normalmente no supera las 50 cabras criollas y/o mestizos de criollas con razas lecheras, aunque el destino fundamental es la producción de carne para autoconsumo. La alimentación es en base a ramoneo y pastoreo a orillas de camino. Apareamientos continuos, destete natural. Manejo sanitario deficiente, usualmente curativo y no preventivo.

Semi intensivo. Se caracteriza por la combinación entre el pastoreo de praderas, ramoneo y suplementación de regular calidad con granos y forrajes. Uso de construcciones rústicas. Los productos principales son leche, hembras y machos reproductores.

Estabulación total o intensivo. Practicado en lecherías de alta producción con estabulación permanente. Los productos principales son la leche y la venta de reproductores.

En general, en las áreas cercanas a las ciudades predomina la producción de leche, la que se comercializa tanto en forma fluida y como queso. En este

sistema se acostumbra la venta del cabrito a los dos meses de edad, mientras que en las zonas más alejadas de las ciudades, los sistemas favorecen la venta de animales adultos y el autoconsumo. En algunas otras regiones los sistemas priorizan la venta de cabritos. El 75% de los caprinos en el país se crían extensivamente para la producción de carne, mientras que la producción de leche es sólo ocasional. La leche caprina representa el 5% de la producción láctea nacional. Gran parte de la misma se destina a la industria de dulces, quesos y otros productos.

Argentina

La actividad lechera caprina en el país data de mediados de la década del 80. Actualmente, se sabe que existen predios caprinos lecheros en 16 provincias, en la mayoría de los casos en pequeñas y medianas superficies.

Razas: En el país se encuentran las razas caprinas lecheras Anglo Nubian, Saanen, Toggenburg y Pardo Alpina. Sin embargo, en los últimos años la raza Saanen ha cobrado especial relevancia. Debido a la escasa cantidad de hembras puras y su alto costo, la mayoría de los predios se ha iniciado con cabras Criollas. En el país no existen registros que permitan conocer el grado de cruzamiento de los rebaños.

Alimentación: La base es el pastoreo semi intensivo, con casos aislados en estabulación. La suplementación es en base a granos, subproductos industriales y/o concentrados. En algunos casos se utilizan praderas suplementarias de invierno y de verano, y forrajes conservados como heno o silo. Los concentrados los preparan los productores y/o usan concentrados comerciales elaborados para bovinos.

La producción de carne es la función más importante de la cría caprina argentina. En la zona norte y centro se elabora quesos (quesillo). En los últimos años, en las áreas cercanas a Buenos Aires ha evolucionado notablemente la producción lechera. Actualmente en esta región se procesan más de 90.000 litros al mes en leche en polvo (74%), quesos (22%) y leche fluida UTH (3%). Los quesos cubren cerca del 90% de la demanda del área metropolitana bonaerense.

Uruguay

De las 14.800 cabezas de caprinos del Uruguay, se estiman unas 2.000 cabras lecheras distribuidas en 50 predios. Desde 1987 se han comenzado a importar cabras de razas especializadas lecheras tanto como para criarlas puras como para realizar cruces de absorción con cabras criollas. Las principales razas han sido: Anglo-Nubian, Alpina francesa, Saanen y Toggenburg. Los productores de leche de cabra se concentran en la región suroeste del país.

El sistema de producción predominante es el semiextensivo, con pastoreo de praderas artificiales y estabulación nocturna donde los animales son suplementados con 200-300 gramos de concentrado/día. Los predios usualmente son pequeños con mano de obra familiar. El precio de la leche es de alrededor de \$350/L. El destino de la leche es variado, elaborándose

yogures, quesos puros y mezclados con leche de vaca. En algunos predios se elaboran quesos artesanales que son comercializados en ferias y restaurantes. En 1999 la Universidad de la del Uruguay, creó la Red Capra con el fin de prestar asesoramiento a los productores y financiar en parte las investigaciones.

Brasil

De los 141 millones de litros de leche de cabra producidos el año 2000, sólo 1,1 millones fueron colectados por la industria a un precio promedio de \$406 por litro. La zona de mayor importancia caprina está en el noreste del país donde se concentra el 90% de la población total de cabras. Se utilizan principalmente dos sistemas de cría:

Sistema tradicional: Con animales criollos utilizando la estrata herbácea en forma extensiva.

Sistema intensivo: Con un mayor uso de tecnología. Uso más intensivo de la praderas con animales mestizos o puros de razas europeas como Saanen, Alpina y Anglo-Nubian.

La leche de cabra es comercializada como leche pasteurizada, leche en polvo, leche larga vida (UHT), y también yogures y quesos. Otro uso de importancia es en el área cosmética. La venta de madres y reproductores especializados para la producción de leche constituye una de las principales fuentes de ingresos. La piel es también un producto bastante explotado en el noreste, teniendo reconocimiento internacional. El mercado de la carne es poco explotado en el sur y sureste, teniendo mayor importancia en el noreste donde se comercializa el cabrito mamón.

Chile

Sólo en los últimos años se ha extendido el negocio del caprino de leche desde la IV Región hacia el resto del país, razón por lo que puede considerarse una nueva actividad dentro de la ganadería nacional. No obstante, es factible dividir la producción en tres áreas: la Centro Norte, que abarca fundamentalmente la IV Región; la Metropolitana, que considera las comunas del Gran Santiago y la V Región; y la zona Centro Sur, desde la VI hasta la VIII regiones del país, donde existen muy pocos planteles de caprinos de leche.

Centro Norte

El 50% del total de la población caprina se concentra en la IV Región. La mayor parte corresponde a animales de doble propósito donde la producción de carne es tan significativa como la de leche. En la zona norte hasta Santiago los principales productos que se obtienen son la leche para elaborar quesos y la carne para la preparación de charqui con el ganado de desecho.

Los sistemas de producción caprina consideran:

Sistema tradicional. Predominante en la IV Región, está basado en el crecimiento de la pradera natural de secano. Construcciones mínimas o inexistentes. Partos en agosto-septiembre, crianza de cabritos con la madre, destete natural, ordeña una vez al día en condiciones de poca higiene. En general, no existe selección de animales ni manejo de reemplazos.

Sistema mejorado. Encastes en diciembre-enero con partos en junio-julio o encastes en noviembre con partos en abril-mayo. Alimentación con forrajes arbustivos, praderas naturales y recursos suplementarios como alfalfa, trébol alejandrino, residuos agrícolas e industriales. Se hace mejoramiento por selección, uso de registros, corrales, comederos, bebederos, sala de ordeña, henil y enfermería. El sistema de crianza varía entre amamantamiento natural con la madre con destete definido y crianza artificial.

Sistema intensivo. Trata de producir leche todo el año con encastes en diciembre-enero y junio-julio. Requiere forrajes de calidad, preferentemente alfalfa, producidos bajo riego y utilización concentrados. Crianza artificial de cabritos.

Los niveles de producción de leche en los tres sistemas oscilan entre los 100 y los 450 litros de leche por lactancia.

Área Metropolitana

En el área metropolitana, en los alrededores de Santiago, en los últimos años se han implementado numerosas lecherías con cabras especializadas, fundamentalmente de la raza Saanen y con un menor grado de participación de Alpina. Normalmente en regímenes intensivos en semiestabulación y en estabulación completa. Varias de ellas intentando producir leche a lo largo del año.

Centro Sur

En el sur del país, las lecherías caprinas son escasas o inexistentes. No obstante, la calidad de las praderas de riego del área en base a tréboles con ballica y/o festuca, alfalfa y trébol rosado, prevén que el área tenga un gran potencial para este negocio.

En Inia Quilamapu (Chillán) se evaluó durante 3 años la producción de leche de cabra en praderas de riego de trébol blanco con ballica y festuca. Sistema donde las cabras durante el invierno permanecieron en régimen de estabulación completa, y primavera-verano en una combinación de pastoreo diurno y estabulación nocturna.

Además de la pradera, las cabras fueron suplementadas con henos de alfalfa y trébol rosado y concentrados según el tipo de animal y sus niveles de producción.

El encaste se realizó con monta directa entre los meses de marzo y mayo, con partos entre agosto y octubre. La ordeña fue en forma mecánica, con mediciones semanales de producción de leche. Obteniéndose producciones de

alrededor de 100, 200 y 450 litros en lactancias de 200 a 300 días, con cabras Criollas, Criollas x Saanen y Saanen, respectivamente.

La crianza de los cabritos fue con amamantamiento natural con la madre, concentrado peletizado y heno a partir de la semana de vida, con destetes alrededor de los 10-12 kg de peso vivo.

Para un sistema como el descrito, por ejemplo en un plantel con un número inicial de 50 vientres, se necesitarían 4,6 hectáreas, de las cuales un 40% tendrían que ser de alfalfa y un 60% de trébol blanco-ballica con una producción media de 10 toneladas de materia seca por hectárea. Sistema que estabilizado en 100 vientres, necesitaría una superficie de 9,0 hectáreas.

Los precios de la leche al productor en Chile oscilan entre \$200-300 el litro.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO, s/f. La innovación tecnológica beneficia a la producción láctea caprina
<http://www.arcride.edu.ar/servicios/comunica/caprinos.htm>, Bajado: agosto 3, 2001, 2p.

ANÓNIMO, s/f. La lactancia artificial en la Agrupación Caprina Canaria
<http://capra.iespana.es/capra/estudioMu/lactancia.htm>, Bajado agosto 3, 2001, 3p.

BERINSTAIN-BAILLY-C.,1997. Importancia de la producción de leche orgánica en Alemania, Capricorne. 10: 1, SUPP. 1-SUPP. 3.
<http://www.agendaorganica.cl/tecnologia/ref-bibliografica/animal.html>, Bajado: junio 14, 2001, 1p.

CIAPPESONI G. C., 2001. La Producción Caprina en Uruguay y Latinoamérica. Czech University of Agriculture – Prague, Institute of Tropical and Subtropical Agriculture. Department of Tropical and Subtropical Animal Production, kam_cká 129, Suchdol 165 21, Praga 6, Republica Checa.
<http://www.capra.iespana.es/capra/uruguay/uruguay.htm>. Bajado: sept 25, 2001. 7p.

DEVENDRA C. s/f. La industria caprina en los trópicos. En Agronomía tropical 21(3):237-246. Venezuela. http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v21_3/v213a008.html, Bajado agosto 31, 2001

FERNÁNDEZ R., ARANA M. J. , y ANTONIO TERRADILLOS, A., OCAÑA, E., 2000; La cabra de leche en Andalucía.
<http://capra.iespana.es/capra/andalucia/andalucia.htm>. Bajado agosto 10, 2001. 4p.

FIA, 1999. Caprinos de leche en Chile: situación actual y perspectivas, FIA, Ministerio de Agricultura, Chile, 1999. 63p.

GARCÍA O.(1), GARCÍA E.(1), BRAVO J.(1), y BRADFORD E.(2), 1996. Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados. VII. Producción de leche y evaluación de grupos raciales. *Rev. Fac. Agron.(LUZ)* 13:611-625.1. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Apdo. 592 Barquisimeto. Venezuela, 2. University of California. Animal Science Department. Davis California. http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagroluz/v13_5/v135z010.html. Bajado junio 14, 2001. 10 p.

HERNÁNDEZ, S. J.; 2000. La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): Contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Arch. Zootec.* 49: 341-352. México.

INDAP-PRODECOP, INIA Intihuasi, 1998. Manual de Producción Caprina. La Serena, Chile. 104 p.

MAGGIO, ANDREA. 2000. Reseña de situación de la actividad lechera caprina en el país. Argentina, comunicación personal.

MANFREDI, E., 1999. Selección caprina en Francia. Resumen extraído por Heraldo César Gonçalves de Anais do V Endec, <http://www.capritec.com.br/art13.htm>, Bajado mayo 15, 2001, 3p.

PEÑUÑURI, F., LIZÁRRAGA, G., CABANILLAS, R., 1984. Efecto de la edad al destete sobre la producción de carne y leche en ganado caprino bajo pastoreo de ryegrass. *Clave F84013* Técnica Pecuaria en México, Suplemento 11. 3p

PORTILLO, L.J.J., ESTRADA B.J.E., GAMBOA V.J.J., VALDEZ L.M., LÓPEZ V.G., 1993. Características de las explotaciones caprinas del municipio de Culiacan Sinaloa, México (pp49). Facultad de Zootecnia, UACH-Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. XXIV REUNIÓN AMPA. FACULTAD DE ZOOTEKNIA, U.A.CH. OCTUBRE 1993 CHIHUAHUA, CHIH. <http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/41-50.htm#PP49> Bajado agosto 31, 2001. Resumen 1p.

RUIZ, M.; 1998; Capítulo 2. Marco de referencia para las investigaciones en sistemas el enfoque de sistemas en la investigación pecuaria y su metodología en América Latina. IDRC/CRDI: CIID-Montevideo: Publicaciones. http://www.idrc.ca/lacro/publicaciones/928767_cap2.html, Bajado sept 27, 2001, 11p.

SÁNCHEZ, A.(a), CONTRERAS A.(a), CORRALES J.(a) y MARCOB J.(b), 1997; Epidemiología de la infección intramamaria caprina. (a): U.D. Enfermedades infecciosas (Departamento de Patología Animal), Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, España. (b): Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA), Derio, Vizcaya, España. <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/W6437t/w6437t05.htm>. Bajado junio 14, 2001. 9p.

TSIBUKAS, K., VALLERAND, F., GANZUOULATOS, G., s/f. Grecia y las cabras. Extraído de *Diversité et conditions d'évolution des filières de valorisation de laits de chèvres et brebis: étude de cas en Grèce. 7 Conference internationale sur les caprins.

<http://capra.iespana.es/capra/Internacional/grecia/grecia.htm>, Bajado junio 14, 2001. 2p.

ULPGC, s/f., La alimentación del caprino, tema 27. Nutrición Animal.

<http://www4.ulpgc.es/departamentos/animal/nutricion/tema27.htm>, 14 p.

Bajado: junio 18, 2001.

WILKINSON, M. J. y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras.

Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 3

Manejo Reproductivo de la Cabra



Walter Bonilla E.

Capítulo 3

Manejo reproductivo de la cabra

Walter Bonilla E.

3.1. CARACTERÍSTICA SEXUAL DE LA CABRA

La especie caprina presenta una actividad sexual poliéstrica estacional, con varios celos y ovulación espontánea durante su época reproductiva. Ésta se inicia con el decrecimiento diario de las horas de luz a fines del verano y se mantiene durante todo el otoño. El resto del año con días largos de horas de luz, la cabra permanece en reposo sexual (anestro).

3.2. EL CICLO SEXUAL

El ciclo sexual (período que media entre 2 celos) dura en promedio 21 días, existiendo algunas variaciones según la raza. Al comienzo y al final de la estación reproductiva suelen presentarse ciclos más largos o más cortos (17 a 21 días).

El celo o estro

Es el período del ciclo en que se produce una modificación de la conducta sexual de la hembra y acepta la monta en varias oportunidades. El celo tiene una duración de 18 a 48 horas, siendo lo más habitual observar celos de 24 a 36 horas. La ovulación se produce entre 6 a 12 horas de terminado el celo.

Reconocimiento del celo

La cabra en celo es fácilmente identificable. A partir de unas 24 horas antes de aceptar la cópula, manifiesta en forma creciente una serie de signos tales como el movimiento de la cola, aumento de la frecuencia de balido, orina frecuente y ante la presencia del macho a veces se observa una descarga de mucus por la vulva. A diferencia del ganado vacuno, las cabras en celo no se montan unas a otras.

3.3. PUBERTAD

La madurez del aparato reproductivo y el inicio de la actividad sexual, es altamente dependiente del grado de desarrollo corporal y en el cual, una buena alimentación juega un rol fundamental. Otros factores importantes en la aparición de la pubertad son la raza y la época de nacimiento. Si la hembra ha recibido un buen manejo, puede iniciar su actividad sexual a partir de los 5 meses de edad. No obstante, la cabrita debe empezar a cubrirse cuando haya alcanzado el 75% de su peso adulto. Para las hembras Saanen, esto equivale a 30 kg.

En el macho, la pubertad también es variable según las condiciones de manejo, siendo el factor nutricional el más importante para la presentación temprana de

la madurez sexual. A los 3 a 4 meses el cabrito ya está produciendo espermatozoides, pero la libido (deseo sexual) se presenta más tarde, conjuntamente con la capacidad de erección del pene. Por consiguiente, para evitar preñeces no deseadas, es necesario separar los machos de las hembras a partir de los 4 meses de edad.

3.4. TEMPORADA DE ENCASTE

Para determinar la temporada de encaste hay que compatibilizar el período de actividad sexual de la cabra, la duración de la gestación y la época en que queremos que se produzcan las pariciones. La actividad reproductiva se produce entre diciembre-junio y la gestación en la cabra dura en promedio 150 días (5 meses). De acuerdo a lo anterior, es recomendable efectuar el encaste entre abril y mayo, para que los partos se produzcan en septiembre y octubre. En este período ya ha finalizado el invierno, el clima se muestra más benigno y se inicia el crecimiento de los pastos. No obstante, para tener una producción de leche a lo largo de todo el año, es recomendable tener dos épocas de encaste, una temprana (diciembre-enero) y una más tardía (abril-mayo). De este modo, se puede abastecer el mercado en la temporada de invierno, época en la cual se paga un sobreprecio por el litro de leche.

Preparación del encaste

Antes de iniciar el encaste deben tomarse algunas medidas que servirán para lograr una mejor eficiencia reproductiva :

- a. Hacer una minuciosa revisión de pezuñas, a objeto de asegurarse que todos los animales estén con sus extremidades en buen estado y evitar las cojeras. En caso de existir un crecimiento excesivo y desuniforme, hay que proceder a efectuar un buen despalme y regularización de la pezuña. Si hay problemas de heridas o infecciones que afecten a muchos animales, habría que pasarlos por un pediluvio con una solución desinfectante. Un problema generalizado de cojeras puede afectar seriamente el éxito del encaste.
- b. Eliminar las hembras que tengan problemas, tales como pobre condición corporal, mastitis y neumonías crónicas. Estas sólo sirven de reservorio de focos de infección para el resto del rebaño, llegando en raras ocasiones a quedar preñadas y producir una cría viable.
- c. Hacer un minucioso análisis e inventario de los recursos alimenticios. Dejar para encastar sólo a las mejores hembras y a las cuales se tenga la seguridad de poder alimentar bien durante todo el encaste y posterior gestación. De lo contrario, el porcentaje de parición será muy bajo y se obtendrá un pobre desarrollo de las crías.
- d. Descartar para el encaste a las cabritas que pesen menos de 30 kg y a las cabras adultas con menos de 40 a 45 kg.

Duración del encaste

El encaste no debe ser muy prolongado, pues es conveniente tener los partos con cierta concentración. Esto facilita el manejo, permitiendo crías más uniformes y una mayor producción de leche. En lo posible no prolongarlo mas de dos a dos meses y medio en cada época.

3.5. SINCRONIZACIÓN DE CELOS

Durante la estación reproductiva se pueden utilizar diferentes métodos para concentrar los celos en un momento determinado, obteniéndose después una concentración de los partos.

Tratamientos hormonales

Entre éstos puede mencionarse la utilización de progestágenos en forma de esponjas que se colocan en la vagina durante 16 a 20 días, combinándose con una inyección intramuscular de otra hormona llamada PMSG que estimula la ovulación. A las 20 a 40 horas de retiradas las esponjas, se presenta el celo y la ovulación en el 50 a 90% de las cabras. El mayor o menor porcentaje de cabras que entran en celo, depende fundamentalmente del estado nutricional en que se encuentren al momento del tratamiento.

Otro tratamiento hormonal es el uso de prostaglandinas en forma de inyección intramuscular, que produce la eliminación del cuerpo lúteo del ovario y las cabras presentan celo dentro de las 72 horas siguientes a la aplicación.

Los tratamientos hormonales son caros y sólo se justifican en rebaños muy bien manejados, especialmente en el aspecto alimenticio y nutricional.

El efecto macho

Un método natural y de bajo costo consiste en utilizar "el efecto macho". La actividad sexual de las cabras puede ser inducida al comienzo de la época de encaste, por la acción que ejerce sobre la fisiología reproductiva la incorporación de los machos en un lote de hembras, que previamente estuvieron aisladas de los mismos por un período mínimo de tres semanas. Este estímulo sexual se denomina "efecto macho". Si bien es cierto que la visión y la percepción olfativa de los machos por parte de las hembras actúan como factores de estimulación sexual, el contacto físico es el de mayor gravitación.

En la cabra, el inicio de la actividad sexual estacional se manifiesta con receptividad al macho y ovulación, a diferencia de las ovejas que suelen presentar un alto porcentaje de celos silentes al comienzo de la época reproductiva.

Cuando se utiliza este método, aproximadamente el 50% de las hembras presenta una concentración de celos entre los 8 a 12 días de haberse incorporado los machos. Los celos de este período son de buena fertilidad. Con un servicio natural a corral por hembra a las 12 horas de detectada en celo, se obtienen altos porcentajes de preñez.

Lo ideal es que se use como estimuladores a machos de inferior calidad y que hayan sido vasectomizados, dejando a los mejores reproductores para efectuar la monta controlada a corral. Esto permite llevar un registro de las hembras cubiertas y el macho que se utilizó, pudiendo calcular la fecha de parto correspondiente.

Detección de celos

La detección de celos puede efectuarse a corral o a campo. En ambos casos la proporción de machos respecto a hembras debe ser de 1 a 20 ó de 1 a 25 (4 a 5 %). Para la detección de celos es preferible utilizar machos estimuladores (vasectomizados).

Monta dirigida

Cuando se desea conocer la paternidad de las crías se puede utilizar monta a corral. Es suficiente con un solo servicio, en el momento que se identifica la hembra en celo.

Monta libre

Si no se dispone de la infraestructura necesaria ni de disponibilidad de mano de obra, debe utilizarse monta libre, pero manteniendo siempre un porcentaje de 4 a 5 % de machos respecto a hembras. Con este sistema de cubierta no se puede conocer la paternidad de las crías, pudiendo derivar a una excesiva consanguinidad si no se tiene la precaución de hacer un recambio frecuente de reproductores.

Inseminación artificial

Esta técnica reproductiva también se puede utilizar en los caprinos. Mediante ella, el semen recolectado artificialmente es depositado en el tracto reproductivo de las hembras en celo, para producir la fecundación de los óvulos maduros. Hay que tener presente que es una buena herramienta de mejoramiento genético y que, si es bien utilizada, brinda la posibilidad de realizar un manejo dirigido de los servicios, con la consecuente mejora del rebaño.

En la actualidad, las técnicas de congelamiento de semen posibilitan aún más la multiplicación y difusión de genes de excelente calidad, permitiendo, al mismo tiempo, su conservación por un período ilimitado.

La inseminación debe realizarse a corral más o menos 12 horas después de detectado el celo. Para el éxito de un programa de inseminación artificial, es de vital importancia la buena identificación de los celos. Si ello no es posible, la eficiencia reproductiva será muy baja y se encarecerá el sistema. En estos casos, mejor es desechar la posibilidad de utilizar esta técnica y utilizar monta controlada o libre, según el caso.

3.6. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA FERTILIDAD

Fertilidad de la hembra

El bajo nivel nutricional, reflejado en un bajo peso corporal al momento del encaste, juega un papel preponderante en la baja eficiencia reproductiva. Las cabras en buen estado corporal tienen más posibilidades de quedar preñadas. Al mismo tiempo, parirán cabritos de mayor peso y por lo tanto tendrán mayor chance de sobrevivir. Cuando no se alcanzan los pesos mínimos de cubierta (30 y 45 kg para cabritas y cabras, respectivamente), es frecuente que un número importante de las cabras no queden preñadas.

Por otro lado, hay que considerar que en condiciones de subnutrición y agravada por factores climáticos adversos (lluvia, frío, temporales), la cabra es muy susceptible a presentar abortos tardíos, alrededor de los 90 a 100 días de gestación. En estas condiciones se obtendrá un bajo número de crías viables al parto.

Otro factor importante es la edad de la cabra. La fertilidad aumenta hasta los 5-6 años, debido a la mayor proporción de partos múltiples y a la disminución de cabras secas. Más allá de esta edad, la fertilidad empieza a decrecer.

Fertilidad del macho

Si bien es cierto que la alimentación juega un rol, la fertilidad del macho sólo se ve afectada en condiciones extremas. La producción de espermios puede verse reducida, tanto por un engorde excesivo como por una pobre alimentación por un período prolongado con disminución notable de peso.

La temperatura ambiental provoca efectos sobre la fertilidad y deseo sexual. Altas temperaturas alteran la calidad del semen, provocando disminución del eyaculado, concentración de espermios, movilidad y porcentaje de espermios vivos.

Aunque el macho caprino puede cubrir y preñar durante todo el año, su calidad espermática y capacidad de servicio es menor en primavera y verano, respecto a la época normal de encaste en otoño.

3.7. EL PARTO

Es el evento que culmina toda una etapa previa de cuidados y preparación de la hembra. Por tal motivo, hay que tomar todas las precauciones para no malograr, en unos pocos minutos, todos los esfuerzos hechos con anterioridad.

Síntomas de parto

A medida que el parto se aproxima, la ubre aumenta de tamaño, el ligamento pélvico se relaja alrededor de la base de la cola y la vulva se agranda y alarga. Ocho a doce horas antes del nacimiento, el cuello uterino comienza a dilatarse y se desprende el tapón de mucus uterino. Conjuntamente, el saco amniótico (bolsa de agua) se rompe y es forzado hacia la vulva. Generalmente, la

expulsión del feto se produce a los pocos minutos de que la bolsa de agua es vista por la vulva.

Si el parto es múltiple, generalmente la cabra descansa un poco entre cada cría. La mayoría de las cabras se sienten más cómodas estando solas al momento del parto. Cualquiera interferencia o molestia, especialmente en las primerizas, puede significar que la madre rechace a su cría. Es importante que la cabra lama a su cría lo más pronto, pues ello es un indicio de que la acepta.

Los partos dificultosos (distocias) son poco frecuentes en caprinos. Si el trabajo de parto se prolonga por más de una hora después de la ruptura de la bolsa de agua, entonces hay que preocuparse y proceder en su ayuda.

Cuidados después del parto

Una vez que el parto se ha producido, la cabra empezará a lamer a su cría y puede comer parte de las membranas fetales. Las crías rápidamente intentan pararse y tratan de alcanzar la ubre para mamar.

Cuidados de la cría

Lo más urgente es limpiar rápidamente el mucus de las fosas nasales y boca, para que el cabrito empiece a respirar. Si la respiración no se inicia, apretar y pinchar la nariz hasta que ella se produzca. Si con lo anterior no se tiene éxito, pinchar fuerte sobre la piel entre los dedos o sobre las orejas. Esto inducirá al cabrito a balar, pero previo a balar tiene que respirar.

Es importante que el recién nacido tome su primera leche (calostro) lo más pronto posible. Ocasionalmente, puede ser necesario ayudar a mamar a las crías débiles. Si aún con ayuda no se logra el amamantamiento, entonces debe sacarse manualmente un poco de calostro de la ubre y dárselo como mamadera.

Después de tener la certeza de que ingirió calostro, hay que proceder a cortar y desinfectar el cordón umbilical. Este debe cortarse a unos 2 a 3 centímetros de la pared abdominal y posteriormente desinfectarse con tintura de yodo.

Cuidados de la madre

La retención de placenta es poco frecuente en las cabras. La placenta normalmente es expulsada dentro de seis horas después del parto, pero puede esperarse que la expulsión se produzca en forma natural hasta 2-3 días. Si después de este plazo sigue retenida, entonces hay que proceder a extraerla y proceder a un tratamiento con antibióticos.

BIBLIOGRAFÍA

BLIS, E.L., OLTENACU, E.A., OTT, R.S.; 1992. Reproductive Management. Collection Goat Handbook, The National Dairy Database, Goat, Text 1, D6, U.S.A., Agosto 3, 2001, 5p.

DERIVAUX, J.; 1961. Fisiopatología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los Animales Domésticos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

GIBBONS, A.; 1998. Aspectos Reproductivos de la Hembra Caprina. Jornadas de Capacitación en Producción Caprina. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. INTA, Argentina. 21-23 Abril 1998.

HAENLAIN, G.F., CACCESE, R.; 1992. Behavior. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database, Goat, Text 2, F10, U.S.A., Agosto 16, 2001, 6p.

HARRIS, B., SPRINGUER, F.; 1996. Dairy Goat Production Guide. Circular 452. Dairy and Poultry Sciences Department, University of Florida, U.S.A., <http://edis.ifas.ufl.edu/sccript/htmlgen.exe> document, ds 134, Julio23, 2001, 15p.

SMITH, M.C.; 1992. Estrus Synchronization and Embryo Transfer. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database, Goat, Text1, D7, U.S.A., Agosto 6, 2001, 3p.

VAN HORN, H.H., HAENLAIN, G.F.; 1992. Nutritional Causes of Reproductive Losses. Collection Goat Handbook. The National Dairy database, Goat, text2, D9, U.S.A., Agosto 7, 2001, 3p.

Capítulo 4

Manejo Sanitario



Walter Bonilla E.

Capítulo 4

Manejo sanitario

Walter Bonilla E.

Consideraciones generales

En términos generales, los principios básicos y los problemas observados en la crianza de caprinos no difieren mayormente de los que se presentan en la ganadería bovina. No obstante, es importante destacar que los caprinos son más sensibles a los parásitos internos, neumonía, diarrea y distomatosis. Por otra parte, tienden a presentar menos tuberculosis, brucelosis y fiebre de leche que los bovinos.

Diferencias entre manejo extensivo e intensivo

El mayor confinamiento de los sistemas intensivos, a diferencia de lo que ocurre en los extensivos, hace que aumente la incidencia de las enfermedades a las cuales los caprinos son más sensibles. Esto es particularmente válido para neumonías, diarreas y cierto tipo de parasitismo interno como es la coccidiosis. Es importante resaltar que los problemas que se presentan al inicio de una explotación intensiva no son iguales a los que se observan 3 ó 4 años más tarde, cuando el número de animales ha aumentado y los corrales han tenido un mayor uso.

4.1. Enfermedades infecciosas

Diarrea neonatal

Agente causal. No tiene un agente causal específico, pero en la mayoría de los casos es provocada por *Echerichia coli* y *Salmonella sp.* Constituye el principal problema al que se ve expuesto el cabrito recién nacido. La gravedad de la enfermedad está en estrecha relación con la cantidad de microorganismos ingeridos, como así también con el grado de inmunidad que el lechón haya adquirido mediante la ingestión de calostro.

Se presenta con mayor frecuencia en explotaciones intensivas, en las cuales existe gran hacinamiento y se utiliza crianza artificial con sustitutos lácteos. Muchas veces se descuida la higiene de los utensilios donde se preparan y suministran estos sustitutos. La situación puede agravarse aún más, si a la falta de limpieza se agrega la humedad existente en los corrales.

Prevención. Para evitar la presentación de esta enfermedad tan frecuente y que tanto daño ocasiona, hay que considerar dos factores de gran importancia:

- a. Medidas higiénicas. Éstas dicen relación con mantener las maternidades y los corrales de crianza siempre limpios y secos. Tanto la humedad como la suciedad de pisos y paredes favorecen la incidencia de diarreas.

b. Ingestión de calostro. Es importante la cantidad y la oportunidad del consumo, ya que éste debe ser ingerido lo más pronto posible después del nacimiento del chivito. El consumo adecuado y oportuno de calostro, lo protegerá de ésta y otras enfermedades a las cuales se verá expuesto durante sus primeros días de vida.

Tratamiento. Lo primero es atacar la deshidratación que provoca la diarrea. Para esto existen mezclas de electrolitos hidratantes como cloruro de sodio, cloruro de potasio o suero glucosado que vienen preparadas y están disponibles en las farmacias veterinarias.

Brucelosis

Agente causal. Es producida por una bacteria llamada *Brucella melitensis*. Esta bacteria también puede transmitirse a otros rumiantes como ovinos y bovinos y también al hombre, produciendo en éste una enfermedad llamada "Fiebre de Malta o Fiebre Ondulante".

La enfermedad ingresa a una explotación debido a la introducción de uno o varios animales infectados, sin haber realizado las pruebas serológicas de rutina. A partir de allí, la infección se disemina y mantiene en el rebaño a través de la ingesta de pastos contaminados por los restos de fetos y placentas, producto de los abortos.

Síntomas. En la hembra produce aborto y disminución de la producción de leche y en el macho orquitis y epididimitis (inflamación de los testículos). El aborto ocurre en el último tercio de la preñez y cuando el feto logra llegar a término, se produce el nacimiento de chivitos muy débiles que mueren en el parto.

Diagnóstico. La forma más segura de diagnosticar la enfermedad es mediante la realización de pruebas serológicas, a través del envío de muestras de sangre para su posterior análisis en el laboratorio. Estas pruebas deben realizarse a todos los animales del rebaño a lo menos una vez al año y también a cada animal que se adquiera e ingrese al predio.

Control. La forma más efectiva de controlar la enfermedad es eliminando todos los animales que reaccionen en forma positiva a las pruebas serológicas e impidiendo el ingreso de animales infectados.

Tuberculosis

Agente causal. El microorganismo causante es el *Mycobacterium bovis*, el mismo bacilo que provoca la tuberculosis bovina.

Sintomatología. Ésta es una enfermedad que cursa en forma crónica y que se contagia, principalmente, por vía respiratoria y secundariamente por vía digestiva. Debido a que la principal vía de entrada es la respiratoria, los pulmones y ganglios adyacentes son el asiento de las lesiones primarias. En un comienzo los animales pueden verse en forma saludable, pero a medida que la enfermedad avanza se observa tos persistente, dificultades respiratorias, enflaquecimiento extremo y finalmente muerte.

Diagnóstico. Clínicamente se puede establecer un diagnóstico presuntivo, cuando se observan animales con tos persistente y que comienzan a adelgazarse progresivamente. Al efectuar la necropsia, la presencia de lesiones nodulares en pulmones constituye un indicio más de la presencia de la enfermedad. La confirmación definitiva se establece a partir del cultivo y aislamiento del bacilo de muestras tomadas en la necropsia. Para establecer la existencia de la enfermedad a nivel de rebaño y determinar su prevalencia, se recurre a métodos indirectos como es la prueba intradérmica de tuberculina.

Prevención y control. Para mantener el rebaño libre de la enfermedad, debe efectuarse la prueba de tuberculina a lo menos una vez al año y proceder a la eliminación inmediata de todos los reaccionantes positivos. Del mismo modo, debe tuberculinizarse a todo animal que vaya a ingresar al establecimiento antes de juntarlo con el rebaño. Cuando se adquieran animales, en lo posible tratar que provengan de predios libres de la enfermedad.

Linfoadenitis caseosa

Agente causal. *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

Principales características. Es una enfermedad de tipo crónico que se produce por la invasión de los ganglios linfáticos por el germen. La bacteria vive en el suelo y entra al organismo con el forraje a través de lesiones de la mucosa bucal, o directamente por heridas de la piel que se contaminan con tierra. Una vez ingresado al organismo, vía vasos linfáticos, el germen se localiza en los ganglios más cercanos a la puerta de entrada provocando en ellos una inflamación y posteriormente necrosis.

Síntomas. Los ganglios más afectados son los pre-escapulares (anteriores a la paleta) y los inguinales. Cuando la puerta de entrada ha sido la boca, pueden afectarse los ganglios submaxilares y del cuello, provocando dificultades en la deglución y respiración. En caso de compromiso de los ganglios inguinales y escrotales, puede verse afectada la fertilidad del chivato por elevación de la temperatura testicular. A la palpación, los ganglios afectados se presentan agrandados y endurecidos.

Prevención y control. La higiene es la principal forma de prevenir esta enfermedad. Deben desinfectarse cuidadosamente las instalaciones cuando se efectúan labores que puedan provocar heridas a los animales. De igual forma,

hay que desinfectar cuchillos y/o bisturíes usados en castraciones, señaladas y cortes de cola.

Ésta es una enfermedad difícil de controlar. Como el contagio se produce por medio de heridas, es importante mantener las instalaciones libres de alambres y clavos o cualquier otro elemento que pueda provocar cortes. Cuando se produzcan heridas, debe procederse inmediatamente a su desinfección.

Tratamiento. Se realiza en contadas oportunidades por ser poco práctico. En reproductores de un alto valor económico puede intentarse un tratamiento, abriendo y drenando el ganglio comprometido, extrayendo todo el material purulento y caseoso, y haciendo una buena desinfección posterior. El resto de animales afectados del rebaño, más vale eliminarlos.

Ectima contagioso o boquera

Agente causal. El causante es un virus de la familia de la Viruela.

Principales características. Se presenta generalmente en animales jóvenes y se caracteriza por el desarrollo de lesiones ulcerosas en boca y narices. Es sumamente contagiosa y sus principales predisponentes son lesiones de los labios y morro, conjuntamente con el consumo de pastos ásperos y muy secos.

Síntomas. Inflamación de los labios y morro. La piel se enrojece y exuda un líquido claro que luego se pone amarillento. Aparecen ampollas que después se abren y el exudado se seca formando costras pudiendo a veces haber pus. Al cabo de unas semanas de haberse formado las costras, éstas comienzan a desprenderse quedando al descubierto una nueva piel. Las costras se pueden extender a la corona de las pezuñas, pezones, ubres y escroto en los machos. Una complicación frecuente son las miasis (contaminación de las heridas con larvas de moscas) y posteriores infecciones bacterianas.

Tratamiento. Se debe curar las heridas con aerosoles desinfectantes y poner los animales en potreros con pasto tierno y abundante agua de bebida.

Carbunco bacteridiano o picada

Agente causal. Es una bacteria llamada *Bacillus antracis*.

Principales características. Las esporas (forma de resistencia de la bacteria) permanecen en el suelo, pastos, forrajes conservados y agua, pudiendo durar viables en el medio ambiente por varios años. La infección del animal se produce por la ingestión de pasto, alimentos y agua contaminados con esporas, o también por heridas infectadas por contacto con suelo que contiene esporas.

Síntomas. Ésta es una enfermedad sobre aguda, en que los animales generalmente aparecen muertos, sin haber mostrado ninguna sintomatología previa.

Diagnóstico. Se puede sospechar de carbunco bacteriano en aquellos casos en los cuales tras la muerte del animal, éste se hincha rápidamente y vota un líquido sanguinolento por boca y ano. A la necropsia. El bazo (pajarilla) aparece muy abultado de tamaño y al abrirlo se muestra de un color negro alquitranado. El diagnóstico definitivo se hace en el laboratorio, enviando para ello un hueso largo del cual se hará un cultivo a partir de la médula.

Precauciones. Como esta es una enfermedad muy contagiosa para el hombre, ante la sospecha de ella debe tomarse el máximo de precauciones al manipular los animales, usando siempre guantes y ropa protectora. Si no se puede contar con la presencia de un médico veterinario, evitar abrir los cadáveres. Si se realiza la necropsia, hacerla sobre un piso de cemento que se pueda desinfectar posteriormente. El instrumental utilizado debe ser desinfectado y esterilizado.

Si no se sabe la causa exacta, los animales muertos no deben ser trasladados a través del campo, sino que deben ser quemados o enterrados en el mismo lugar donde murieron. En el caso de que se entierren, hacer un hoyo profundo (más de un metro) y sobre el cadáver poner una capa de cal viva antes de taparlo con la tierra. Esto impide que las lombrices lleven las esporas a la superficie y contaminen el pasto.

Prevención y control. Afortunadamente existen vacunas para prevenir la enfermedad. Éstas deben aplicarse a todos los animales mayores de tres meses, a lo menos una vez al año. En aquellos lugares en que el carbunco es enzoótico, debe vacunarse dos veces al año.

Todo animal que ingrese al predio deberá vacunarse y ponerse en cuarentena, en un lugar aislado del resto del rebaño. Juntarlos transcurridos 15 días después de aplicada la vacuna.

Enterotoxemia

Agente causal. Es una bacteria llamada *Clostridium perfringens*.

Principales características. Los clostridios son bacterias anaeróbicas, por lo que necesitan de un factor desencadenante que produzca las condiciones adecuadas de baja tensión de oxígeno en los tejidos, para que así la bacteria pueda reproducirse en cantidad suficiente para causar la enfermedad. Otra característica importante es que el germen por sí mismo no es el causante del daño ni de la muerte del animal, sino que son las toxinas que él produce.

Los clostridios están normalmente presentes en el tubo digestivo, pero bajo ciertas condiciones favorables en el intestino, se multiplican y comienzan a

producir toxinas que causan la enfermedad. Tales condiciones se presentan cuando ocurre un cambio brusco en la alimentación, generalmente al pasar de una dieta pobre a una de mejor calidad. Otra situación favorable para que se desencadene la enfermedad, es la presencia de un elevado nivel de parasitismo gastrointestinal.

La enterotoxemia afecta principalmente a cabritos de ambos sexos menores de un año y por lo general, se presenta en forma de brotes, aunque algunas veces esporádicamente. Una vez iniciados los brotes, son prácticamente imposibles de detener, por lo cual el enfoque del manejo sanitario debe apuntar a la prevención. Si bien la enfermedad es generalmente de curso sobreagudo, se puede observar decaimiento, incoordinación, diarrea, convulsiones y finalmente la muerte.

Prevención y control. La única forma de controlarla es una buena prevención. Para ello deben vacunarse las hembras madres entre dos y tres meses antes del parto, para producir la inmunidad de la cría a través del calostro. Posteriormente hay que potenciar esta inmunidad, vacunando a las crías mayores de dos meses.

Mastitis

Agente causal. La mastitis la provocan varios gérmenes, pero los más comunes son *Stafilococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Corynebacterium spp* y *Escherichia coli*.

Principales características. La mastitis (inflamación de la ubre), si bien como norma general no produce muerte de animales, ocasiona daños económicos importantes. Éstos se producen por pérdida de cuartos de las ubres afectadas, baja en la producción de leche, aumento de los reemplazos por eliminación de los casos crónicos y menor desarrollo de los cabritos. A pesar de que existe una variedad de formas de infección, la principal fuente de entrada de los gérmenes es vía pezón al momento de la ordeña. La vía endógena es más rara, pero es la común en mastitis causadas a consecuencia de brucelosis y tuberculosis.

Diagnóstico. La forma clínica es fácil de diagnosticar por la inflamación y dureza de la ubre. La forma subclínica se diagnostica a través del Test de California, al igual que se hace con las vacas.

Prevención y control. Como la principal vía de entrada de los gérmenes a la ubre es a través del pezón durante o inmediatamente después de la ordeña, la prevención más efectiva es tomar el máximo de precauciones en ese momento. El ordeñador deberá lavarse muy bien las manos antes de empezar a ordeñar. Las medidas higiénicas observadas durante la ordeña, tienen por objeto no sólo evitar la propagación de infecciones sino que, además, obtener una leche de buena calidad.

La mastitis subclínica altera la calidad de la leche y aumenta el Recuento de Células Somáticas (R.C.S.). Debido a esto, en un mediano plazo, cuando aumente la producción y se empiece a pagar por calidad tal como ocurre hoy con la leche de vaca, esta leche será castigada y pagada a un menor precio.

Para mantener la ubre sana, después de cada ordeña debe sumergirse el pezón en una solución desinfectante con el objeto de desinfectar el canal del pezón antes de que se cierre (en el comercio existen soluciones preparadas para efectuar el dipping o lavado del pezón). Al finalizar la temporada de ordeña, al momento de secar las hembras hay que hacerles terapia de secado, para lo cual también existen pomos con soluciones antibióticas.

Tratamiento. Las hembras afectadas con mastitis clínica deben ser tratadas con preparaciones antibióticas en forma de pomos, que se introducen a la ubre a través del conducto del pezón.

4.2. Enfermedades metabólicas

Toxemia de la preñez o Cetosis

Principales características. Se presenta al final de la preñez (últimos 40 días) y es más frecuente que ocurra en cabras preñadas con mellizos o trillizos y que han tenido más de un parto. También ocurre con frecuencia en cabras que están excesivamente gordas.

Causas. La cetosis se produce debido a una alteración del metabolismo energético (carbohidratos) y se traduce en una disminución del azúcar en la sangre (hipoglicemia). A medida que avanza la gestación y se incrementa el tamaño del o los fetos, aumenta la demanda de carbohidratos y de azúcar sanguínea disponible por parte de la cabra, para suplir las necesidades energéticas fetales. La glucosa es la principal fuente de energía para el feto y su utilización ocurre en detrimento de la madre. A la vez, la capacidad del rumen de la cabra va disminuyendo como consecuencia del crecimiento del útero, ya que va restringiendo el espacio disponible para el rumen dentro de la cavidad abdominal.

La combinación de estos dos factores (aumento de requerimiento energético del feto y disminución de la capacidad ruminal), da como resultado que la cabra no consuma suficientes carbohidratos (energía) para cubrir los requerimientos fetales. Para corregir esta situación, ella recurre al uso de sus reservas corporales (grasa) a objeto de proveer la energía necesaria para el crecimiento de los fetos. Al usar estas reservas, se produce una liberación de cuerpos cetónicos (productos tóxicos derivados del desdoblamiento de las grasas de reserva) a su torrente sanguíneo. Cuando la producción de cuerpos cetónicos es muy rápida, la cabra no es capaz de liberarse de ellos y entonces se produce la toxemia.

De lo anterior se desprende que una alimentación pobre en energía en la etapa final de la preñez, es el elemento más importante en la presentación de la cetosis. Otros factores predisponentes pueden ser severos cambios climáticos como tormentas, cambios bruscos en la alimentación y el transporte prolongado en el último tercio de la gestación.

La cetosis también puede ocurrir cuando las cabras se encuentran excesivamente gordas, pues la grasa acumulada ocupa espacio y limita la capacidad ruminal. En consecuencia, durante la gestación las cabras deben estar en una buena condición corporal, pero nunca muy gordas ni muy flacas.

Síntomas. Las cabras con cetosis muestran un estado letárgico y disminución del apetito. También presentan signos nerviosos que se traducen en un andar tambaleante y contracciones musculares rápidas de los músculos faciales. Un síntoma clásico es el aliento con un olor dulzón. En ocasiones pueden hacer rechinar los dientes y emitir balidos. Eventualmente se postran y son incapaces de pararse. Al llegar a este estado, generalmente mueren a los pocos días.

Tratamiento. La administración oral de propylen glicol (60 ml) y la inyección endovenosa de suero glucosado al 5% (50-100 ml), pueden ser efectivos en los primeros estados de la enfermedad. Generalmente se detectan los animales cuando el cuadro se encuentra muy avanzado y en esos casos no hay tratamiento efectivo.

Prevención. Es el factor fundamental para impedir la presentación de la enfermedad. La alimentación debe ir aumentando en cantidad y calidad a medida que aumenta la gestación, por cuanto los requerimientos nutritivos se incrementan a causa del crecimiento fetal. Esta situación se hace más crítica en el último tercio de la preñez, período en el cual aumenta la velocidad de crecimiento tanto del feto como de sus membranas.

Como en esta etapa de la gestación las cabras están generalmente estabuladas, deberá proporcionárseles heno de buena calidad más una suplementación con granos para asegurar un adecuado aporte energético.

Hipocalcemia o fiebre de leche

Principales características. Se presenta inmediatamente después del parto y se caracteriza por una caída del nivel de calcio sanguíneo.

Causas. Después del parto, algunas cabras pueden presentar una baja de su calcio sanguíneo (Hipocalcemia). Esto se debe en parte al drenaje del calcio disponible en la sangre hacia el calostro (el calostro contiene el doble de calcio que la leche). El calcio que la cabra requiere para cubrir sus requerimientos, proviene de dos fuentes: a) de los alimentos y b) movilización desde los huesos.

Normalmente el calcio requerido después del parto es proporcionado por la dieta, ya que la movilización de calcio desde los huesos no aporta cantidades significativas sino hasta después de 10 días de producido el parto. Cualquier disturbio de la función digestiva, antes o al momento del parto, puede causar una severa caída del nivel de calcio sanguíneo, desencadenándose los síntomas de la hipocalcemia. Dado el hecho de que las cabras de más edad son más propensas a presentar trastornos digestivos, son las que tienen mayores problemas de hipocalcemia.

El mecanismo de movilización de calcio desde los huesos es lento y no se produce de un momento a otro. Un alto nivel de calcio en la ración durante la gestación, asegura los requerimientos y no gatilla la movilización. Por consiguiente, debe evitarse el consumo de heno de leguminosas que son ricas en calcio y tampoco suplementar con mezclas minerales que contengan calcio. Por el contrario, si la ración preparto es baja en calcio se desencadena la movilización desde los huesos, supliendo los requerimientos. Si se llegara a producir alteraciones digestivas al momento del parto, no se producirá la hipocalcemia por cuanto el calcio requerido provendrá del movilizado desde los huesos.

Síntomas. La cabra con hipocalcemia presenta una baja producción de leche, disminución del apetito y letargo. A veces se observan convulsiones y temblores musculares.

Tratamiento. La administración endovenosa de soluciones de calcio, hace desaparecer casi en forma instantánea los síntomas de la hipocalcemia. Al cabo de pocos minutos después de la inyección, desaparece la modorra y el decaimiento y a las pocas horas la cabra comienza a comer.

Prevención. Generalmente las raciones preparto son excesivas en calcio. Éste es aportado tanto por la suplementación con sales minerales que lo contienen y/o por la administración de heno de leguminosas, las cuales son ricas en este elemento. Por lo tanto, una ración preparto baja en calcio ayudará a prevenir la hipocalcemia.

4.3. Enfermedades parasitarias

Consideraciones generales

El parasitismo es el principal problema en toda explotación ganadera y los caprinos no escapan a él. Las enfermedades parasitarias son importantes no tanto por la mortalidad que producen, sino más bien por las pérdidas en producción que ocasionan.

Según sea la ubicación de los parásitos, el parasitismo puede ser Interno o Externo y, atendiendo al grado de severidad del ataque, puede ser Clínico o Subclínico.

El parasitismo clínico es aquel que cursa con toda la sintomatología apreciable a simple vista (enflaquecimiento, diarrea, pelaje opaco y feo, etc.). El parasitismo subclínico, en cambio, se presenta en forma solapada. El animal se muestra aparentemente sano y puede pasar inadvertido si no se efectúan exámenes especiales.

4.3.1. Parasitismo interno

Parásitos gastrointestinales

Afectan principalmente a animales jóvenes menores de un año. Son varios tipos de parásitos que tienen un ciclo biológico similar y de tipo directo. Se inicia con la expulsión de huevos en las fecas, éstos se transforman en larvas en el pasto, el cual al ser consumido por los animales permite el ingreso de las larvas. Éstas adquieren el estado adulto en el aparato digestivo en donde inician la postura de huevos, reiniciándose el ciclo.

Control. Durante las primeras etapas de la vida de los cabritos, prácticamente todos se ven expuestos a contraer este tipo de parasitismo, ya que los animales adultos han ido contaminando los potreros. En consecuencia, entre parásito y animal se va librando una constante lucha de ataque y defensa, en que el animal trata de mantener un cierto equilibrio de tal modo que no sea dañado en forma severa. Este equilibrio puede romperse si prevalecen condiciones desfavorables, particularmente en lo referente a alimentación. Es precisamente el nivel nutricional, el factor que normalmente determina que un parasitismo subclínico pase a ser clínico.

El problema comienza en primavera con el inicio del consumo de pasto contaminado con larvas que lograron sobrevivir el invierno. Las larvas ingeridas alcanzan rápidamente el estado adulto, comienzan a provocar daño en la mucosa gastrointestinal y antes de los 21 días post ingestión, inician la postura de huevos. Dadas las condiciones de temperatura y humedad imperantes en esa época, los huevos evolucionan rápidamente y más o menos a los 18 días ya se han transformado en larvas infestantes. De esta forma, diariamente los animales van ingiriendo una cantidad de larvas, fenómeno que ocurre durante todo el período primavera-verano.

Tratamiento. Los antiparasitarios son caros, por lo cual los tratamientos deben ser estratégicos en los períodos claves. Más o menos un mes y medio después de que los animales salen a pastoreo, los parásitos ya empiezan a causar daños, aun cuando los animales se ven aparentemente sanos. No debe esperarse que los animales manifiesten los síntomas (diarrea, enflaquecimiento, pelaje opaco) para efectuar la dosificación antiparasitaria.

Otro período clave para un buen control del parasitismo gastrointestinal, es a mediados de otoño, cuando se detiene el crecimiento de los pastos y los animales deben ingresar a galpón para pasar el invierno. Los animales deben iniciar su período invernal libre de parásitos y recibir una buena alimentación.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, es recomendable efectuar los tratamientos antiparasitarios en las siguientes épocas:

Primavera : fines de octubre

Otoño : fines de abril

En el comercio existe una amplia gama de antiparasitarios y frecuentemente van apareciendo nuevos productos. Más importante que el producto, es su aplicación en la época oportuna y que sean tratados todos los animales.

Distomatosis o Pirihuín

Es producida por el parásito llamado Fasciola hepática y se localiza en el hígado. A diferencia del parasitismo gastrointestinal que afecta principalmente a animales jóvenes, la distomatosis ataca tanto a jóvenes como adultos. Su ciclo biológico es indirecto, ya que una fase de su vida la pasa en el huésped definitivo (caprinos, ovinos, bovinos, porcinos, equinos e incluso el hombre) y otra parte dentro del huésped intermediario, que es un caracol de agua dulce.

Sintomatología. La presencia de la fasciola en el hígado provoca una gran variedad de síntomas, que se traducen en anemia, pérdida del estado general, enflaquecimiento, debilidad, diarrea y a veces edema (hinchazón) de la papada.

Control. Para un buen control de la distomatosis, es básico conocer el ciclo biológico tanto del parásito como de su huésped intermediario. Para que la Fasciola pueda subsistir, es imprescindible la presencia del caracol. Si éste no está presente, no hay distomatosis. El caracol vive en cursos de agua dulce (esteros, arroyos y canales de regadío) y en potreros húmedos y anegables. Sobre estos últimos se puede intervenir para disminuir la cantidad de caracoles, efectuando labores de drenaje y cercando las zonas pantanosas.

Existe una temperatura crítica tanto para la fasciola como para el caracol que es de 10 °C. A temperaturas inferiores no evolucionan los huevos de fasciola eliminados por las fecas, se detiene el crecimiento de las fases larvarias dentro del caracol y éste a su vez, cesa la producción de huevos.

Como en la región centro-sur del país (VII y VIII regiones) la temperatura promedio de 10 °C se observa a partir de septiembre, es a partir de este mes que los huevos eliminados empiezan a desarrollarse. El paso de huevo a la fase que ingresará al caracol demora 2 semanas, la etapa dentro del caracol tarda 7 semanas, por lo tanto, los animales empiezan a ingerir larvas infectantes a fines de octubre. Una vez dentro del animal, emplea 6 semanas en llegar hasta el hígado y luego 4 semanas más para alcanzar su estado adulto y reiniciar la postura de huevos.

Tratamiento. En la actualidad existen buenos productos para el tratamiento de la distomatosis, los cuales actúan sobre los parásitos adultos y las formas

larvarias. Lo importante es efectuar los tratamientos en la época oportuna, de acuerdo al ciclo del parásito.

Según lo descrito precedentemente, los animales empiezan a ingerir larva infectantes a fines de octubre-comienzos de noviembre. Como deben transcurrir seis semanas para que la larva ingerida llegue al hígado y otras cuatro para que allí se desarrolle y madure, es recomendable efectuar una dosificación a comienzos del verano. Llegado el otoño, decrece la temperatura a niveles inferiores a 10 °C, se interrumpe el desarrollo de huevos y el caracol detiene su reproducción. Pero los animales después del tratamiento de diciembre, continuaron ingiriendo larvas infectantes durante todo el verano y éstas ya alcanzaron nuevamente el hígado. Se hace necesario efectuar otro tratamiento a mediados de otoño.

De acuerdo a lo descrito, se recomienda efectuar las dosificaciones para el tratamiento de la distomatosis en las siguientes épocas:

Verano : fines de diciembre

Otoño : fines abril - comienzos mayo

Coccidiosis

Es una enfermedad parasitaria causada por un grupo de protozoos, muy contagiosa y que ataca preferentemente a los animales jóvenes. Los ovinos también son susceptibles a la coccidiosis, pero las coccidias son específicas para cada especie y no se propagan de los ovinos a caprinos ni de los caprinos a ovinos.

El ciclo biológico de las coccidias es directo. Se inicia con la expulsión de huevos (oocitos) por las fecas de los animales adultos. Si las condiciones de humedad y temperatura son favorables, al cabo de 3 a 4 días esporulan y se transforman en larvas infectantes (esporozoítos). Si un cabrito ingiere esporozoítos, éstos llegan al intestino delgado penetrando a las células de la pared intestinal. Aquí, en muy pocos días alcanzan su estado adulto y comienzan nuevamente a poner huevos. El ciclo completo es muy rápido. Desde que un oocito es expulsado y se desarrolla hasta un nuevo oocito, sólo demora 2 a 3 semanas. En consecuencia, si un cabrito es expuesto a una gran cantidad de oocitos esporulados, al cabo de 2 a 3 semanas estará gravemente enfermo.

Sintomatología. Los animales enfermos se muestran inapetentes y débiles. Presentan diarrea que en un comienzo es pastosa y después se vuelve acuosa, pudiendo producir una rápida deshidratación. La diarrea ocasionalmente es sanguinolenta, como ocurre generalmente en los terneros. En un comienzo se observa fiebre, pero luego la temperatura vuelve a la normalidad.

Los síntomas aparecen generalmente 2 a 3 semanas después del destete, ya que el ácido láctico producido por la digestión de la leche ayuda a inhibir a la coccidia en el lechón lactante. Si el ataque es severo, los cabritos presentan la enfermedad en forma aguda y pueden morir en forma rápida. Los más desarrollados o que recibieron una infestación menos intensa, desarrollan la enfermedad en forma crónica que se caracteriza por diarreas intermitentes y un pobre desarrollo. La cola y el corvejón se muestran sucios.

Los cabritos con coccidiosis crónica no pueden digerir bien los alimentos, ya que el intestino ha sido dañado intensamente. Como consecuencia de ello, al cabo de pocos meses se ponen panzones y se muestran apáticos. Frecuentemente estos cabritos presentan un escaso desarrollo e iniciarán el próximo invierno en malas condiciones. Las hembras no alcanzarán el peso adecuado para ser encastadas.

Aunque la coccidiosis es una enfermedad típica de los animales jóvenes, la mayoría de los adultos son medianamente infectados y continuamente están expulsando oocitos en sus fecas. Esta es la fuente de contagio para los lechones. Ocasionalmente los adultos presentan diarreas esporádicas y ellas ocurren cuando los animales son sometidos a estrés como, por ejemplo, inclemencias climáticas (intensas lluvias, truenos, relámpagos, etc.) o son trasladados a otro predio.

Prevención y control. La prevención de la coccidiosis es muy importante en explotaciones con rebaños medianos a grandes. Con pocos animales es fácil mantener los corrales limpios y secos, cosa que no ocurre con rebaños de mayor tamaño. Esta enfermedad es sumamente contagiosa y no se contrae con el consumo de pasto, como ocurre con el resto de los parásitos internos. El contagio se produce en el corral por la contaminación de los alimentos o agua de bebida con las fecas. Por lo tanto, el diseño e instalación de comederos y bebederos es muy importante para impedir su contaminación. Esto quiere decir que comederos y bebederos deben estar fuera del diseñado de tal forma que las fecas no puedan caer en su interior.

Para el éxito de un programa de prevención, es importante recordar que los animales adultos son la fuente original de infección. Los corrales y especialmente los que sirven de maternidad, deben limpiarse diariamente sacando todos los restos de cama sucia antes de que se produzcan las pariciones. Después de producido el parto, mientras los lechones estén con la madre debe procederse de igual forma, para impedir que los huevos alcancen a esporular.

Los huevos esporulados se encuentran normalmente presentes en la piel de la ubre, por lo cual el cabrito puede infectarse al momento de su primera ingestión de calostro. Por esta razón, la ubre de la cabra debe lavarse y secarse antes de que el cabrito nazca.

Diagnóstico. El diagnóstico puede hacerse por los signos clínicos, pero en forma más segura mediante el examen coprológico. Como esta enfermedad es tan común en los caprinos, puede sospecharse de ella en los casos en que

cabritos de más de 2 a 3 semanas de edad presentan diarrea. No hay que olvidar que la diarrea se puede deber a otras causas, como, por ejemplo, cambios bruscos de alimentación, consumo excesivo de leche, granos o pasto en pleno crecimiento. Estas diarreas de origen alimentario hacen al animal joven más susceptible a contraer la coccidiosis. En los animales adultos que presentan diarrea, ésta es causada más bien por parásitos gastrointestinales que por coccidias.

Tratamiento. Existe una variedad de medicamentos de administración oral para tratar la coccidiosis, tales como sulfas y tetraciclinas. La mayoría actúa como coccidiostático, es decir inhiben el desarrollo, pero no matan a la coccidia. Por esta razón, si el cabrito tiene una infestación severa, la medicación no lo ayudará mucho. En la mayoría de las veces, el tratamiento se instauro cuando aparece la diarrea y en ese instante el daño a la pared intestinal ya está hecho. En ese caso el tratamiento sirve para impedir una mayor diseminación de las coccidias, pero no para salvar al animal enfermo.

El tratamiento debe administrarse por varios días (7-10), mezclando el producto con el alimento y es recomendable efectuarlo en los cabritos antes de manejos estresantes, como el destete o la salida a pastoreo. La dosificación a cabritos de mayor edad que ya han adquirido cierta inmunidad, también es recomendable pues esos animales continúan expulsando huevos.

El tratamiento de animales adultos aparentemente sanos, que no presentan diarrea, sólo se justifica en grandes rebaños en los cuales existen antecedentes previos de la enfermedad y si se manejan junto con los cabritos. De lo contrario, es sólo una pérdida de tiempo y dinero. Es más recomendable separar a los cabritos lo antes posible de estos animales adultos, portadores y diseminadores de huevos de coccidia. Esta es una enfermedad difícil de manejar, por lo cual es recomendable el asesoramiento de un profesional competente.

4.3.2. Parasitismo externo

Si bien es cierto que este tipo de parasitismo usualmente no provoca tantos daños como el interno, en ciertas ocasiones puede constituirse en un problema grave.

Sarna. Es una enfermedad que compromete la piel y es altamente contagiosa. Es producida por un ácaro microscópico que puede provocar grandes daños. El parásito es específico de los caprinos, no existiendo contagio cruzado con la sarna de los ovinos.

Ciclo evolutivo. El desarrollo de los ácaros transcurre íntegramente sobre el animal. Deposita sus huevos sobre la piel, demorando sus larvas alrededor de tres semanas para alcanzar su estado adulto. Por lo rápido de su ciclo, si la enfermedad no se controla en forma oportuna, el animal en corto tiempo puede verse seriamente afectado.

Sintomatología. Se caracteriza porque produce un prurito (picazón) muy acentuado. Los animales se rascan frecuentemente, causando destrozos en corrales, cercos, comederos y árboles. La intensa picazón produce descamación de la piel y en casos extremos, costras, llagas, heridas y anemia.

Prevención y control. Los animales se contagian por contacto directo entre ellos, o bien indirectamente al ponerse en contacto con objetos donde anteriormente se rascaron animales sarnosos. Esta forma de contagio es importante y debe tenerse en cuenta, por cuanto los ácaros sobreviven en la madera hasta por 45 días. Por lo tanto, para un buen control de la enfermedad, no basta con tratar los animales enfermos sino que también hay que preocuparse de desinfectar corrales y cercos.

Diagnóstico. La sarna es una enfermedad fácil de reconocer por las manifestaciones clínicas y la naturaleza de las lesiones. En caso de dudas, puede tomarse una muestra de raspado de piel y pelos de los bordes de la lesión y enviarla al laboratorio.

Tratamiento. Existe en el comercio una amplia gama de productos y bajo diversas formas de aplicación, a saber :

- Baños
- Aspersiones
- Pour on (sobre el lomo)
- Inyectables

Todos los antiparasitarios externos son sumamente tóxicos para el hombre, por lo cual, debe procederse con extremo cuidado cuando se efectúan los tratamientos.

Desde el punto de vista del animal, hay que preocuparse de tomar las siguientes precauciones:

- Usar el producto adecuado para no causar intoxicaciones y/o muertes.
- Usar la dosis indicada para no crear resistencia.

Piojos. Corresponden a un grupo de artrópodos malófagos. Aunque pueden provocar molestias al animal, usualmente no constituyen un problema, salvo en casos de extrema desnutrición. En todo caso, sirven los mismos antiparasitarios usados para tratar la sarna.

Mosca de los cuernos. Este insecto llamado *Haematobia irritans* ataca preferentemente al ganado bovino, pero si coexisten en forma simultánea vacunos y caprinos, estos últimos también pueden verse afectados. En infestaciones masivas pueden verse cientos de insectos sobre el animal, provocando una gran intranquilidad y molestia que no los deja comer tranquilos, por lo cual se produce una pérdida de peso especialmente en los animales jóvenes.

En caso de tener que efectuar tratamientos, hay que ceñirse estrictamente a las instrucciones en cuanto a la dosis del producto a utilizar. La práctica observada en vacunos, por hacer economías mal entendidas y no utilizar las dosis indicadas, ha llevado a que la mosca se haya ido haciendo cada vez más resistente. Productos que en un comienzo eran eficaces por uno o dos meses, en la actualidad tienen un efecto no mayor a 10 ó 15 días.

ANEXO 4.1. CALENDARIO SANITARIO

I. VACUNACIONES		
ENFERMEDAD	ESQUEMA DE VACUNACIÓN	DOSIS
Carbunco Bacteridiano	Mayores de 3 meses Revacunar cada 6 meses**	0.5 cc
Enterotoxemia	Cabras 2-3 meses antes del parto Cabritos mayores de 3 meses	3 cc
II. DESPARASITACIONES		
TIPO DE PARASITISMO	ÉPOCA DE DOSIFICACIÓN	
Gastrointestinal	Primavera : Fines de octubre Otoño : Fines de abril	
Distomatosis	Verano : Fines diciembre Otoño : Fines abril - inicio mayo	
Coccidiosis	Primavera : Cabritos antes salir a pastoreo, si es necesario.	
Parásitos externo (Sarna, piojos, Mosca de los cuernos)	Según presentación	

** Puede vacunarse una vez al año, en aquellas zonas en que la enfermedad no es enzoótica y cuando el profesional responsable así lo recomiende.

BIBLIOGRAFÍA

ABELSETH, *et al.*; 1994. El Manual Merck de Veterinaria. 4ª edición, Ediciones Océano, S.A. Barcelona, España.

AYERS, J.L.; 1992. Enterotoxemia. Collection Goat Handbook. The National Dairy database. Goat. Text 2, G 14. U.S.A., Julio 23, 2001, 4p.

BEER, J.; 1981. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. Vol. I, Acribia , Zaragoza, España.

GASKIN, J.M.; 1992. Caseus Lymphadenitis and Pinkeye Disease. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database, Goat, Text 2, G1. U.S.A. Agosto 8, 2001, 4p.

GUSS, S.B.; 1992 Mastitis. Collection Goat Handbook. The National dairy Database, Goat, Text 2, G7. U.S.A., Julio 30, 2001, 5 p.

HAGAN, W.A. and BRUNER, D.W.; 1961. Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos. 2ª Edición, Prensa Médica Mexicana. Paseo las Facultades 26, Mexico 20, D.F.

NELSON, D.R.; 1992. Metabolic and Nutritional Diseases. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database, Goat, Text1, C5, U.S.A., Agosto 23, 2001, 5 p.

OLAECHEA, F.; 1998. Principales Enfermedades Parasitarias del Ganado Caprino. Jornadas de Capacitación en Producción Caprina. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. INTA, Argentina. 21-23 abril 1998.

ROBLES, C.; 1998. Principales Enfermedades Infecciosas del Ganado Caprino. Jornadas de Capacitación en Producción Caprina. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, INTA, Argentina, 21-23 abril, 1998.

SMITH, H.A. and JONES, T.C.; 1962. Patología Veterinaria. 1ª Edición, Uteha, Avenida de la Universidad 767, Mexico 12, D.F.

SMITH, M.C.; 1992. Coccidiosis. Collection Goat Handbook. The National Dairy database, Goat, Text2. U.S.A, Agosto 24, 2001, 4 p.

WILLIAMS, C.S.; 1992. Disease management. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database, Goat, Text2, G3, U.S.A., Agosto 21, 2001, 4 p.

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	Mantenimiento, % 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 forrajes 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.

Capítulo 6

Cría de Cabras de Reemplazo



Ernesto Jahn B.

Capítulo 6

Cría de cabras de reemplazo

Ernesto Jahn B.

INTRODUCCIÓN

La crianza adecuada de los reemplazos es un factor fundamental para mantener un rebaño que sea económicamente rentable. Un buen manejo de los reemplazos significa mantener bajos niveles de mortalidad y un desarrollo adecuado de manera de lograr el primer parto alrededor del año de edad. Existen varios factores que son importantes para lograr un buen desarrollo de las cabras de reemplazo.

Calostro

Como en la mayoría de las especies animales, el acceso al calostro de buena calidad en las primeras horas de vida es crucial para lograr un buen nivel de inmunidad en los recién nacidos. Se debe permitir a los cabritos mamar durante las primeras 12 horas después del nacimiento ya que la absorción de inmunoglobulinas, que son las proteínas que protegen a los animales de enfermedades, disminuye a medida que transcurre el tiempo después del nacimiento. En caso que el recién nacido no mame es aconsejable ordeñar la cabra y suministrar el calostro al cabrito en mamadera.

Para que el cabrito recién nacido obtenga un calostro adecuado en calidad y cantidad las madres deben estar limpias, y la cama debe estar seca y limpia. Se recomienda separar las cabras que estén próximas al parto de manera que éste se produzca en un lugar bien ventilado, pero en un sector en que no existan corrientes de aire para que el recién nacido esté protegido y no tenga inconvenientes para mamar el calostro.

Leche

Los cabritos deben recibir leche hasta una edad de a lo menos 6 a 7 semanas y un peso vivo de 12–14 kg. La leche puede ser leche materna o sustituto, sin embargo, este último debe ser de buena calidad especialmente durante los primeros 20 días de vida del cabrito. Es fundamental que durante este período el sustituto lácteo contenga un alto contenido de proteína de origen lácteo, ya que el sistema digestivo no tiene las enzimas adecuadas para utilizar proteínas que no sean de ese origen. Cuando se suministra sustituto es importante lograr un buen consumo, y éste debe ser de alrededor de 1 litro diario durante las primeras semanas de vida. Como muchas veces no se logran buenos consumos del sustituto, se puede permitir que los cabritos, especialmente los destinados a reemplazos, mamen directamente durante algunas horas diarias, y el resto del tiempo separar las cabras para ordeñarlas una vez al día durante las primeras 4–7 semanas de vida del cabrito.

Concentrado

Para obtener un buen desarrollo durante los primeros meses de vida del cabrito, además de leche los animales deben recibir alimentos concentrados. Los cabritos inician el consumo de concentrado en forma lenta, y durante las primeras dos semanas de vida el consumo es mínimo. Sin embargo, es recomendable ofrecer este alimento a partir de la primera semana de edad. El concentrado se debe suministrar en comederos a los que no tenga acceso la madre. Para ello debe adaptarse un sector del corral de manera que sólo los animales nuevos puedan tener acceso.

El concentrado se debe suministrar en pequeñas cantidades de manera que el sobrante se retire diariamente, el comedero debe estar siempre limpio. En caso de no retirar el sobrante en forma diaria se producen sectores en el comedero que se humedecen y esto produce menor consumo, y en casos extremos puede producir problemas de toxicidad por la formación de hongos en los restos de concentrado.

Durante los primeros dos meses de vida del cabrito, el concentrado debe contener 18–20% de proteína cruda y 2,9–3,1 Mcal de energía metabolizable. La proteína debe ser de buena calidad, y es deseable que contenga alguna proteína de origen animal como es la harina de pescado. Además, debe contener una adecuada suplementación mineral con macro y microelementos y vitaminas A, D, y E.

Para obtener un buen consumo es recomendable que el concentrado sea peletizado. Aunque normalmente es más caro, por su bajo consumo éste no tiene gran efecto sobre el costo total de la crianza. El ideal es utilizar un concentrado especialmente elaborado para cabritos, sin embargo, si éste no está disponible en el mercado, se puede utilizar un concentrado de iniciación de terneros.

Los cabritos deben recibir concentrado peletizado por lo menos hasta las 6–7 semanas de edad y hasta lograr un peso de 12-14 kg. Después de este período, y dependiendo de la calidad del forraje, es recomendable suministrar 0,2–0,4 kg diarios de concentrado. Éste puede ser preparado en el predio en base a subproductos de molinería, granos y suplementos proteicos complementados con suplementos minerales. Este concentrado debería contener alrededor de 14–16% de proteína cruda y 2,8 Mcal de energía metabolizable.

Forrajes

La fuente más económica de alimentos es el forraje. Durante las primeras semanas de vida de los cabritos se logra un mejor desarrollo si sólo tienen acceso a concentrado, sin embargo, a partir del mes de edad éstos deben tener acceso a forraje de buena calidad a discreción. Cuando se mantienen estabulados el ideal es suministrar heno de alfalfa en comederos adecuados.

El pastoreo rotativo ayuda a disminuir los problemas de parasitismo y además suministra un forraje de buena calidad. Durante el período de pastoreo la disponibilidad de forraje debe ser adecuada, debe tenerse presente, como ya se ha mencionado, que las cabras son altamente selectivas en el consumo, por lo que tienen una gran capacidad de seleccionar el forraje de mejor calidad.

Cuando los animales pastorean, se recomienda pesar periódicamente algunos animales de manera de monitorear su crecimiento. Cuando el forraje es de regular calidad, la disponibilidad de forraje es limitada y/o los aumentos de peso son inferiores a los deseados, es necesario suplementar con concentrados.

Minerales y vitaminas

La suplementación mineral es fundamental para lograr un buen desarrollo y crecimiento. El ideal es que esta suplementación se incluya en el concentrado, sin embargo, si los animales no reciben concentrado se deben suministrar bloques minerales o un comedero/salero que contenga una mezcla mineral con macro y microelementos. Los cabritos son especialmente sensibles a las deficiencias de selenio durante los primeros meses de vida, su carencia produce elevada mortalidad.

La suplementación con vitaminas A, D, y E es esencial durante el período invernal, no siendo necesario cuando los animales tienen acceso a forraje verde.

Peso al nacimiento

El peso al nacimiento de las hembras es alrededor de 2,8–3,0 kg de peso vivo, y de los machos 3,2–3,4 kg. En el caso de trillizos estos pesos pueden ser hasta 10% inferiores.

Crianza de mellizos y trillizos

A pesar que el peso al nacimiento de mellizos y trillizos normalmente es levemente inferior al de los cabritos provenientes de partos simples, es posible lograr un desarrollo normal de los cabritos provenientes de partos múltiples si se tiene una buena alimentación con leche y concentrados, especialmente durante los primeros dos meses de vida. Para esto es fundamental alimentar bien a los animales durante las primeras semanas de vida. En algunos casos es aconsejable suministrar leche en mamaderas, especialmente en los trillizos. Es primordial permitir a los cabritos un buen acceso a la madre.

Para obtener un buen comportamiento productivo de las hembras adultas, es importante lograr buenos desarrollos durante sus primeros 6 meses de vida. Para ello es aconsejable pesar periódicamente los animales y comparar su desarrollo con curvas de crecimiento normal. En las figuras 6.1. y 6.2. se presentan curvas de crecimiento para hembras F1 (cruza de Criolla X Saanen) y hembras Saanen puras.

Se observa que a las 30 semanas de edad las cabras deben tener alrededor de 25 kg de peso vivo, lo que significa que los animales deben aumentar entre 0,7 y 0,8 kg por semana. Si no se obtienen estos aumentos, es necesario comprobar el régimen alimenticio y preocuparse del manejo sanitario de las hembras.

Con un peso de 25 a 28 kg a las 30 semanas de edad, es posible lograr el primer parto a los 13 meses en un 50% de las hembras, esto debido a que normalmente las cabras que nacen al final de la temporada no alcanzan a obtener el peso adecuado en la misma.

Para lograr un buen desempeño productivo durante el primer parto, las hembras deben cubrirse con 32 kg de peso vivo. No es recomendable cubrir las hembras a un peso menor ya que su productividad y desarrollo cuando adultas se afecta en forma permanente. En

caso de no obtener el peso mínimo para cubrir es factible atrasar la edad para cubrir algunos meses despues o en caso contrario cubrir en la segunda temporada.

El desarrollo de los machos es superior al de las hembras, en la Figura 6.3. se presenta la curva de crecimiento de machos Saanen puros. Se observa que el aumento es superior a las hembras, logrando un incremento de 0,9 kg por semana y un peso de alrededor de 30 kg a las 30 semanas de edad. Con este desarrollo los machos están en condiciones de cubrir a una edad de 8 meses. Es importante, para permitir un desarrollo adecuado, limitar la actividad y solo permitir que cubran una a dos hembras diarias. Si la alimentación es adecuada, estos machos de 8 meses pueden cubrir alrededor de 20 hembras en un mes. En caso que el macho pierda peso es necesario limitar su utilización como reproductor.

Los machos logran un peso de 20 kg a las 12 – 14 semanas de edad, peso que se considera apropiado para su faenamamiento.

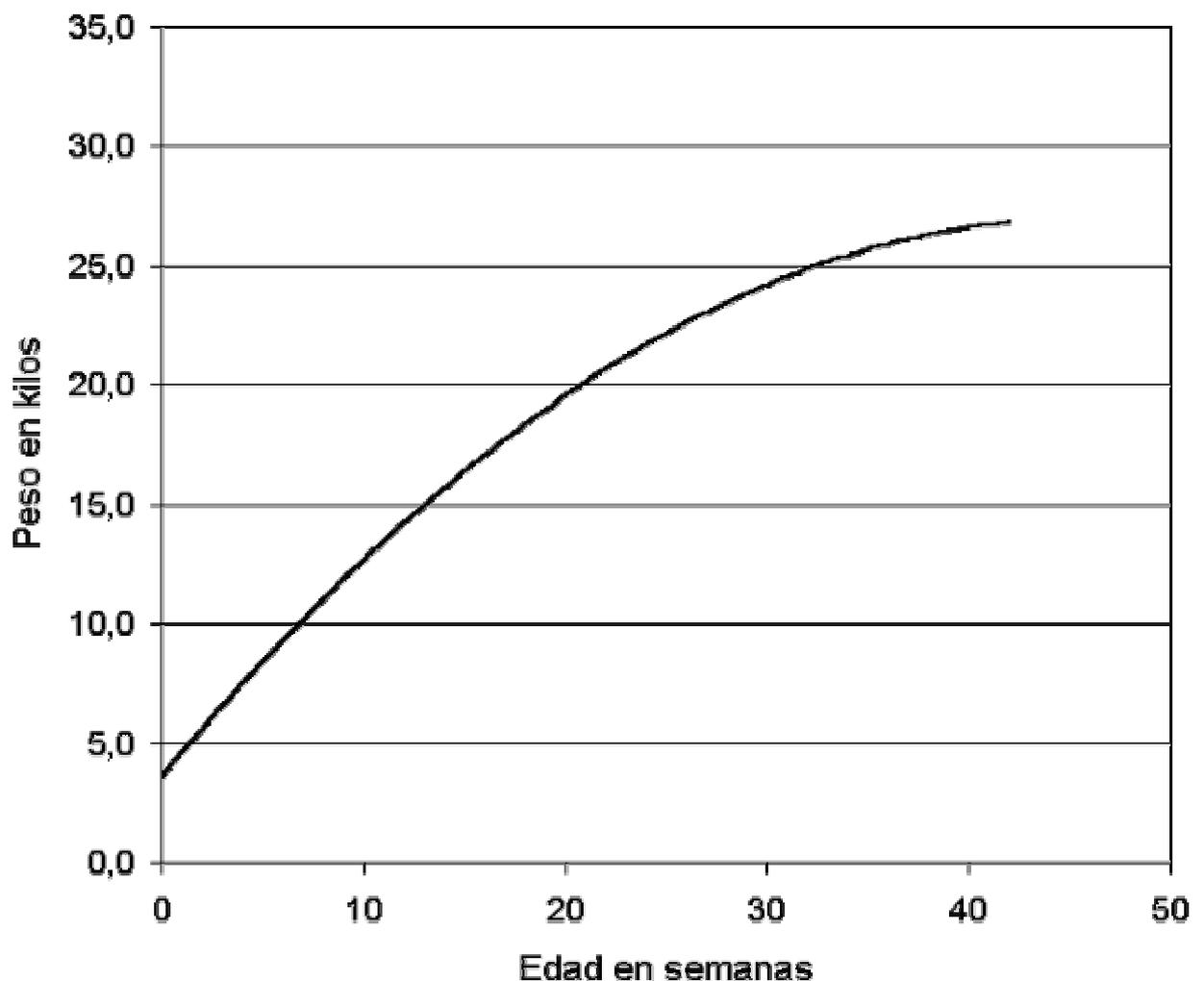


Figura 6.1. Curva de crecimiento de hembras F1 (Saanen x Criolla) desde el nacimiento hasta las 40 semanas de edad.

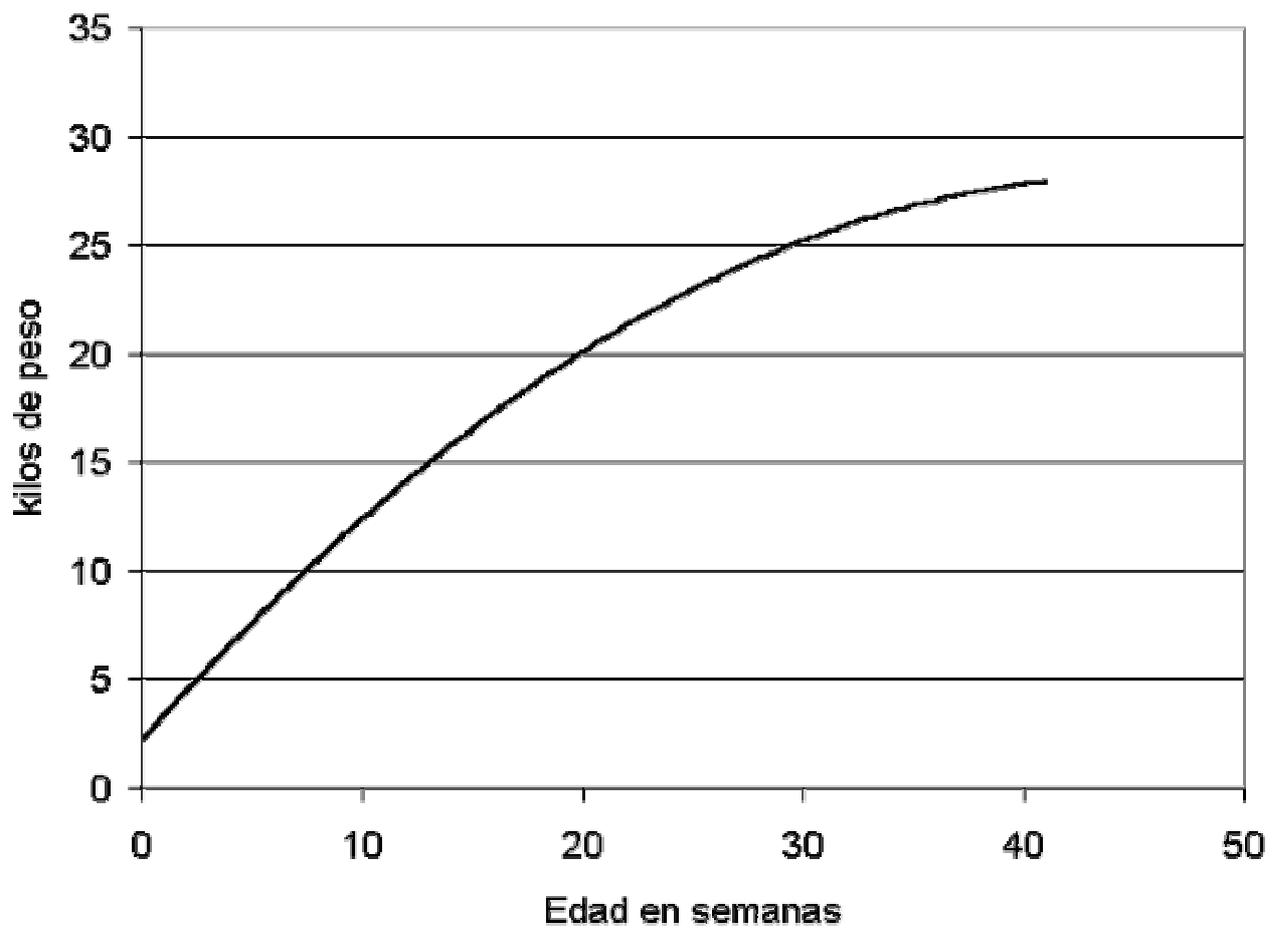


Figura 6.2. Curva de crecimiento de hembras Saanen desde el nacimiento hasta las 40 semanas de edad.

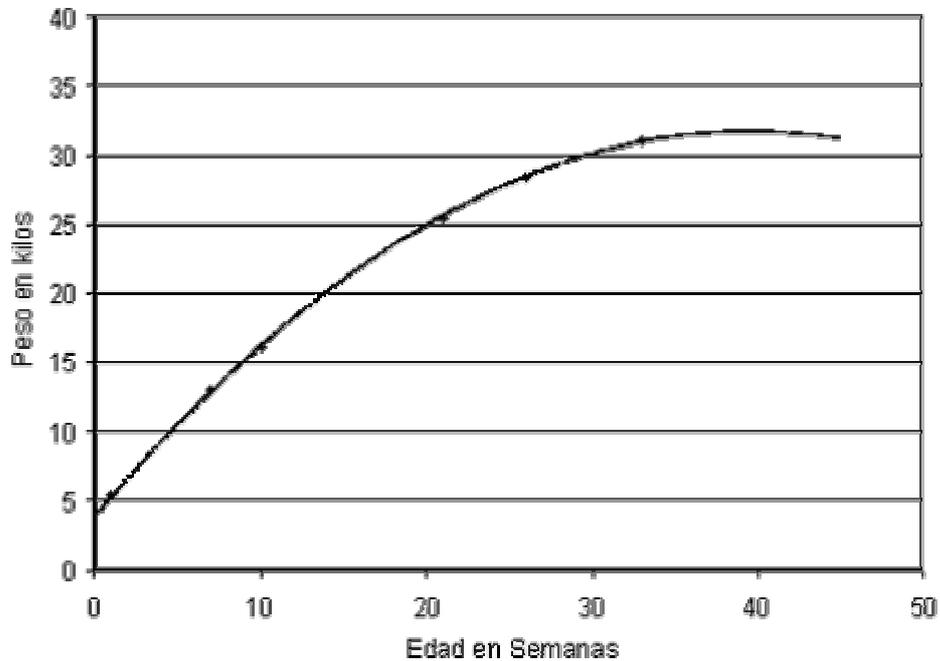


Figura 6.3. Curva de crecimiento de machos Saanen desde el nacimiento hasta las 40 semanas de edad.

Descorne

Para facilitar el manejo de las hembras, especialmente en el período de lactancia, éstas deben descornarse durante los primeros dos meses de vida. Se pueden utilizar diferentes métodos como son cautines eléctricos u otros. Lo más aconsejable es el uso de lápiz cáustico, tomando las precauciones de cortar bien los pelos del sector del cacho, y cauterizar bien todo el cacho en formación. En caso que se observe crecimiento posterior de cachos o cachos deformes, es necesario revisar el proceso de descorne.

BIBLIOGRAFÍA

GONZÁLEZ, C., 1998. Desarrollo caprino en la Región de Coquimbo: Antecedentes y análisis. Citado en "Caprinos de leche en Chile: situación actual y perspectivas", FIA, Ministerio de Agricultura, Chile, 1999. 63 p.

HAENLEIN, G., 1996. Status and prospects of the dairy goat industry in the United States. J. Anim. Sci. 74:1173-1181.

INDAP-PRODECOP, INIA Intihuasi, 1998. Manual de Producción Caprina. La Serena, Chile. 104 p.

INSTITUTO DE EDUCACIÓN RURAL; 1988. Manual de crianza de caprinos. Santiago, Chile. 47 p.

KSV, SWITZERLAND; 1992. La cría de cabras en Suiza. Berna, Mäder Offsetdruck AG Gümligen. Suiza. 17 p.

WILKINSON, M. J., y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 7

Producción de Leche con Distintos Genotipos de Cabras



Ernesto Jahn B.

Capítulo 7

Producción de leche con distintos genotipos de cabras

Ernesto Jahn B.

INTRODUCCIÓN

En el mundo existe una gran diversidad de razas de cabras, cuyas características han sido descritas en otro capítulo de este manual. Los países con mayor producción de leche de cabra son India, Irán y Pakistán, y en general en el mundo la explotación de cabras se relaciona con pequeños productores. En Europa los mayores desarrollos de la industria de leche de cabra está en los países mediterráneos. Se han desarrollado razas con diferentes propósitos como son carne, fibra y leche. En muchos casos son doble propósito, sin embargo, las especializadas en producción de leche en su mayoría se han desarrollado en Suiza. Las razas con mayor presencia en Estados Unidos inscritas en los registros de las asociaciones de criaderos son Anglo-Nubian, Alpina, La Mancha, Saanen y Toggenburg. Se observa una clara predominancia de las razas Nubian y Alpina (Cuadro 7.1.). Se estima que en Estados Unidos existen alrededor de 46.000 cabras inscritas.

Cuadro 7.1. Número de cabras hembras por raza existentes en Estados Unidos, estimación para el año 1993.

RAZA	NÚMERO AÑO 1993
Anglo-Nubian	11.000
Alpina	7.000
Lamancha	4.000
Saanen	3.000
Toggenburg	2.500
Oberhasli	1.000

Haenlein, 1996.

En Chile sobre el 80% de las cabras son Criollas, pero existe un número apreciable, no cuantificado, de cruza con razas europeas. Además, encontramos un número importante de hembras puras de las razas Anglo – Nubian, Saanen y Toggenburg, y un número reducido de otras razas. En los últimos años se han realizado varias importaciones de animales finos, de los cuales existe un elevado número de cruza F1 y F2 de mayor pureza, es decir, cruza de Criollas con machos finos de primera y segunda generación.

Según datos de Estados Unidos, la producción de leche en 305 días para las hembras que tienen control lechero, lo cual significa los mejores ganaderos, fluctúa entre 726 y 960 litros para las diferentes razas, como se observa en el Cuadro 7.2. Esta producción en muchos casos significa una producción diaria de alrededor de 10% del peso vivo. En algunas razas se observó un aumento en la productividad entre los años 1979 y 1992, observándose los mayores incrementos en las cabras Saanen, que además fueron las de mayor productividad en el año 1992. En la mayoría de las razas el porcentaje de materia grasa de la leche es alrededor de 3,5 a 3,8%, sin embargo, las cabras de la raza Anglo-Nubian contienen 4,5% de materia grasa (Cuadro 7.2.). El contenido de proteína fluctúa bastante, y los menores niveles (alrededor de 3%) se observan en las razas Saanen y Toggenburg, la raza Anglo-Nubian tiene leche con 3,69% de proteína. Desde el punto de vista de la composición, la raza Anglo-Nubian tiene las mayores concentraciones de proteína y de grasa en la leche.

Cuadro 7.2. Promedio de producción de leche en 305 días y su composición para diferentes razas en Estados Unidos.

RAZA	1979	1984	1989	1992
Alpina, kg leche	840	872	904	860
% grasa	3.7	3.5	3.6	3.6
% proteína	--	--	3.06	3.09
La Mancha, kg leche	722	755	778	774
% grasa	3.8	3.8	3.8	3.8
% proteína	--	--	3.29	3.27
Anglo-Nubian, kg leche	687	700	714	740
% grasa	4.5	4.5	4.6	4.5
% proteína	--	--	3.66	3.69
Oberhasli, kg leche	--	--	--	726
% grasa	--	--	--	3.8
% proteína	--	--	--	3.07
Saanen, kg leche	864	887	944	960
% grasa	3.5	3.4	3.5	3.5
% proteína	--	--	3.02	3.00
Toggenburg, kg leche	842	872	870	898
% grasa	3.3	3.3	3.4	3.3
% proteína	--	--	3.01	2.98

Haenlein, 1996.

En Chile la producción de leche de cabras Saanen puras está en promedio, en los buenos rebaños, alrededor de 450 a 500 litros por lactancia. Como el origen de estos animales son criaderos extranjeros con producciones desde 800 a 1000 litros, se deduce que existe un gran potencial de producción; al que sin

duda se podría acceder en la medida que se mejoren las normas de manejo y alimentación de los caprinos.

El potencial de producción de las diferentes razas lecheras de cabras en Estados Unidos es bastante superior a los promedios de los animales inscritos, y los récords de producción de leche son de 1836 litros por lactancia de 305 días para la raza Oberhasli y 3023 litros para la Toggenburg (Cuadro 7.3.). Las razas Alpina y Saanen tienen una producción máxima de 2700 y 2900 litros, respectivamente. Con respecto a la producción de grasa, los máximos observados varían entre 73 kg en lactancias de 305 días en la raza Oberhasli y 174 kg en la raza Anglo-Nubian.

Cuadro 7.3. Producción máxima de leche y grasa en 305 días de lactancia para diferentes razas en Estados Unidos.

RAZA	LECHE (kg)	GRASA (kg)
Alpina	2916	140
La Mancha	2454	81
Nubia	2423	174
Oberhasli	1836	73
Saanen	2695	102
Toggenburg	3023	102

Haenlein, 1996.

En la mayoría de las zonas en que se produce leche de cabra, la producción de leche es marcadamente estacional, debido a que la mayor parte de la alimentación proviene de praderas con alta estacionalidad de producción. Para mantener un abastecimiento constante del mercado y por ende aumentar la demanda, deben fomentarse pariciones en forma más uniforme durante el año. Sin embargo, esto es posible, en forma natural se produce una fuerte concentración de los partos en primavera. En el Cuadro 7.4. se presenta la distribución de partos en los estados del oeste de Estados Unidos. Se observa que 80% de los mismos se produce entre los meses de febrero a mayo, es decir, durante el período de primavera.

Cuadro 7.4. Distribución de los partos a lo largo del año en cabras con control lechero (DHIA) en los estados del oeste de Estados Unidos.

MES DE PARTO	NÚMERO	PORCENTAJE
febrero 1993	638	15,9
marzo	1.138	28,3
abril	930	23,2
mayo	507	12,6
junio	175	4,4
julio	69	1,7
agosto	108	2,7
septiembre	31	0,8
octubre	101	2,5
noviembre	100	2,5
diciembre	43	1,1
enero 1994	177	4,4
TOTAL	4.017	

Haenlein, 1996.

Producción de leche de cabras Saanen, Criollas y sus cruzas.

En INIA Quilamapu se evaluó la producción de leche de cabras Saanen finas, Criollas provenientes de la precordillera andina de Ñuble y sus cruzas F-1. Las hembras parieron durante el mes de septiembre y la ordeña se inició en octubre del año 1999 y en noviembre del año 2000. Se realizaron controles semanales de la producción de leche.

En los cuadros 7.5. y 7.6. se presentan las producciones mensuales para las temporadas 1999-2000 y 2000-2001 para los tres genotipos, Criollas, F-1 y Saanen. La producción diaria en noviembre, como promedio de las dos temporadas, fue de 0,66; 1,26 y 1,96 litros por día para las hembras Criollas, F-1 y Saanen, respectivamente. En el mes de marzo estas producciones fueron de 0,28; 0,84 y 1,44 litros por día para los mismos genotipos, respectivamente. Esto significa que las hembras Saanen producen 2,97 veces la producción de las criollas en noviembre, y esta diferencia se aumenta a 5,14 veces en marzo. La diferencia en producción de leche entre las F-1 y las Saanen es de 1,55 veces en noviembre y 1,71 veces en marzo.

La variabilidad en la producción de leche, expresada por la desviación estándar es mayor en las hembras Criollas, luego en las F-1, y la menor variabilidad la

presentan las hembras Saanen. Durante la temporada 2000-2001 la variabilidad en la producción de las hembras Saanen fue superior a la temporada 1999-2000, especialmente debido a que se incorporaron animales de primera lactancia.

La alta variabilidad en la producción de leche para las Cabras criollas y F-1 permite realizar una selección por producción, con lo cual el promedio general se incrementaría en forma considerable. Es así como basado en los datos de la temporada 1999-2000, eliminando 20% de la masa de Criollas el promedio se incrementa de 78,6 litros por lactancia a 90,1 litros, y con 30% de eliminación este promedio se incrementa a 93,8 litros. Para el caso de las F-1 eliminando 20% de la masa el promedio se incrementa de 207,1 litros a 230,9 litros, y con 30% de eliminación la producción aumenta a 242,2 litros.

Cuadro 7.5. Producción de leche (litros), de hembras Criollas, F-1 y Saanen en la temporada 1999-2000*.

TIPO HEMBRA	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	TOTAL TEMP.
Criollas									
Promedio mensual, L	27,7	18,3	14,8	10,8	6,3	3,4	0,0	0,0	78,6
Desviación Estándar	11,9	7,2	7,4	6,1	4,3	2,5			37,5
Promedio L/día	0.89	0.61	0.48	0.35	0.22	0.22	0,0	0,0	0,46
F1									
Promedio mensual, L	45,1	36,6	37,9	34,9	29,9	26,9	19,4	14,4	207,1
Desviación Estándar	14,5	16,8	12,9	10,3	9,39	10,5	10,2	7,36	95,6
Promedio L/día	1.46	1.22	1.22	1.13	1.03	0.87	0.65	0.46	1,00
Saanen									
Promedio mensual, L	65,1	55,9	55,7	53,8	44,4	46,6	38,4	29,3	389,2
Desviación Estándar	5,1	12,8	11,9	11,19	8,7	9,5	7,8	9,1	66,4
Promedio L/día	2.10	1.86	1.80	1.74	1.53	1.50	1.28	0.94	1,59

* El total de producción no incluye la leche consumida por los cabritos.

Cuadro 7.6. Producción de leche (litros), de hembras Criollas, F-1 y Saanen temporada 2000-2001*.

TIPO HEMBRA	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	TOTAL TEMP
Criollas									
Promedio Mensual, L	21.3	21.4	17.8	12.8	10.85	8.76	0,0	0,0	75.7
Desviación Estándar	10.8	9.1	5.0	5.0	5.5	5.5			44.2
Promedio L/día	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0,0	0,0	0.5
F1									
Promedio Mensual, L	38.9	37.7	33.6	28.2	24.4	20.3	16.1	13.5	196.0
Desviación Estándar	15.6	13.9	14.4	13.5	13.4	10.9	7.8	7.3	92.0
Promedio L/día	1.30	1.26	1.12	0.94	0.81	0.68	0.54	0.45	0.88
Saanen									
Promedio Mensual, L	62.1	53.3	52.5	45.7	43.0	43.5	28.0	27.0	354.9
Desviación Estándar	13.3	12.9	16.7	15.4	15.1	12.8	12.1	12.8	96.2
Promedio L/día	2.07	1.72	1.69	1.63	1.39	1.45	0.90	0.90	1.46

* El total de producción no incluye la leche consumida por los cabritos.

En los cuadros 7.7. y 7.8., se presentan los datos de producción total por lactancia para los tres genotipos en las dos temporadas. Los totales no consideran la leche consumida por las crías. Durante la temporada 2000-2001 la producción ordeñada fue de 75,7; 196,0 y 354,9 litros para las hembras Criollas, F-1 y Saanen, respectivamente. La producción de la temporada 2000-2001 es levemente inferior a la temporada anterior para las F-1 y Saanen, sin embargo, hay un mes de diferencia en el inicio del período de ordeña. Si en el caso de las Saanen se considera un mes de producción, su producción total se incrementa a 416 litros, lo cual es levemente superior a los 389 litros obtenidos en la primera temporada de ordeña.

Los días de lactancia fueron de 203,9; 261 y 300,8 días para las hembras criollas, F-1 y Saanen, respectivamente, durante la temporada 2000-2001 (Cuadro 7.8.). Durante esta temporada los días entre inicio de lactancia e inicio de ordeña fueron de 52, 44 y 59 días para los mismos genotipos, respectivamente. Considerando que el inicio de la ordeña en la segunda temporada fue más tarde, la producción total en la segunda temporada fue levemente superior a la primera.

Cuadro 7.7. Producción total por lactancia (L) para cabras Criollas F-1 y Saanen, y persistencia de la lactancia, temporada 1999-2000.

PARÁMETROS	CRIOLLA	F-1	SAANEN
Producción total, L	78.6	207.1	389.2
Días lactancia	176	244	279
Persistencia a diciembre, %	53.4	84.0	85.5
Persistencia a febrero, %	22.7	66.3	66.2
Persistencia a abril, %	0	43.0	59.0

Cuadro 7.8. Producción total por lactancia (L) para cabras Criollas, F-1, Saanen, y persistencia de la lactancia, temporada 2000-2001.

PARÁMETROS	CRIOLLA	F-1	SAANEN
Producción total, L	75.7	196.0	354.9
Días lactancia	203.9	261.0	300.8
Persistencia a diciembre, %	100.5	96.9	85.8
Persistencia a febrero, %	60.1	72.5	73.6
Persistencia a abril, %	41.1	52.2	70.0
Días lactancia a inicio ordeña	52.5	43.9	58.8

La persistencia de la lactancia depende del genotipo y es mayor en las Saanen y F-1 que en las criollas, sin embargo, durante la temporada 2000-2001 la persistencia de las hembras criollas fue considerablemente superior a la observada en la temporada 1999-2000. La persistencia de la lactancia al mes de abril en la segunda temporada fue de 41,1; 52,2 y 70,0% para los genotipos Criolla, F-1 y Saanen, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO, s/f. Algunas razas caprinas y sus características. Universidad Católica de Chile. http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/mamif/siii14.htm, sept 27, 2001. 4 p.

GARCÍA, O. (1), GARCÍA, E. (1), BRAVO, J. (1), y BRADFORD, E. (2), 1996. Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados. VII. Producción de leche y evaluación de grupos raciales. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 13:611-625. 1. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Apdo. 592 Barquisimeto. Venezuela., 2. University of California. Animal Science Department. Davis California. http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagroluz/v13_5/v135z010.html, junio 14, 2001. 10 p.

GONZÁLEZ, C., 1998; Desarrollo caprino en la Región de Coquimbo: Antecedentes y análisis. Citado en "Caprinos de leche en Chile: situación actual y perspectivas", FIA, Ministerio de Agricultura, Chile, 1999. 63 p.

HAENLEIN, G., 1996. Status and prospects of the dairy goat industry in the United States. *J. Anim. Sci.* 74:1173-1181.

INSTITUTO DE EDUCACIÓN RURAL, 1988. Manual de crianza de caprinos. Santiago, Chile. 47 p.

KSV, SWITZERLAND, 1992. La cría de cabras en Suiza. Berna, Mäder Offsetdruck AG Gümligen. Suiza. 17 p.

WILKINSON, M. J., y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 8

Ordeña de la Cabra Lechera



Pedro Cofré B.
Ernesto Jahn B.

Capítulo 8

Ordeña de la cabra lechera

*Pedro Cofré B.
Ernesto Jahn B.*

Para obtener leche de cabra de calidad, es importante considerar buenas prácticas de manejo durante la ordeña, aspecto que si se descuida, puede producir la contaminación de la leche con agentes patógenos, los que además de poner en riesgo la salud de la población, ponen en riesgo el negocio de los productores. En el hombre son corrientes las enfermedades causadas por salmonellas o colibacterias, comúnmente llamadas intoxicaciones alimenticias, por lo que es muy importante tener normas de higiene mínimas durante la ordeña que aseguren la calidad higiénica de la leche. La información disponible indica que los problemas con la leche de cabra se deben mas bien a una higiene defectuosa durante y después de la ordeña que a contaminación bacteriana desde la cabra.

Entre los factores que influyen en el estado sanitario de la ubre y la calidad bacteriológica de la leche, cabe mencionar como uno de los más importantes, los sistemas y métodos de ordeña; además de los asociados al manejo y al medio ambiente; y aquellos dependientes del animal, como los niveles de producción y el estado de lactancia de las cabras, entre otros.

Máquina Ordeñadora

El diseño y el funcionamiento de la máquina de ordeña deben favorecer su adaptación al animal, esto para conseguir el mejoramiento de los parámetros productivos sin afectar el estado sanitario de la ubre.

Frecuencia de pulsaciones y niveles de vacío

El incremento del nivel de vacío provoca, en todas las especies lecheras, congestión e irritación en el pezón, lo que puede predisponer la glándula a la mastitis. La ubre de la cabra es más delicada que la de la vaca. Por lo cual para la ordeña mecánica se aplica un nivel de vacío más bajo: el promedio es de 37 kPa (11'' de mercurio) para las cabras, mientras que para las vacas es de 50 kPa (15'' de mercurio). La velocidad de las pulsaciones depende de cada fabricante, aunque normalmente alcanzan a 70-80 pulsaciones por minuto, representando la fase de ordeña el 50% del ciclo completo de pulsaciones.

Pezioneras

Desde el punto de vista de la patogenia de la infección intramamaria, la pezonera representa el vehículo transmisor de gérmenes entre glándulas. La relación entre las características de la pezonera y la patología mamaria no ha sido descrita en los pequeños rumiantes, no obstante cabe destacar la

importancia de la buena conservación de las mismas para evitar fluctuaciones de vacío, por el riesgo que ello conlleva para la sanidad de la ubre.

La caída de las pezoneras es uno de los indicadores de la adaptación a la ordeña mecánica; supone además una fuente de contaminación de la leche, así como una causa favorecedora de la infección intramamaria.

Las pezoneras tienen una vida útil determinada, al término de la cual deben reemplazarse y de no realizarse puede afectar el proceso de ordeña, así como el estado sanitario de las mamas de las cabras.

Ordeña e Higiene de la Ordeña

Las posibilidades de simplificar la rutina de trabajo durante la ordeña, han sido objeto de numerosos estudios en la vaca y en la oveja lechera. Sin embargo, en la cabra existe falta de información sobre el tema. Así, se conocen algunos trabajos sobre la simplificación de dicha rutina, comparándola con la llevada a cabo en la especie bovina. Diversos autores evaluando la ordeña en cabras Alpina, Poitevine y Saanen, no detectaron ningún efecto del lavado de la ubre o de la preestimulación manual durante 1 minuto realizada antes de la ordeña, sobre el tiempo y el caudal de emisión, así como sobre la producción de leche. Por ello, concluyeron que, al parecer en la cabra el hecho de colocar las pezoneras es suficiente para estimular el reflejo de eyección de leche. Estos resultados están de acuerdo con otros obtenidos en cabras ordeñadas a mano y en cabras ordeñadas a máquina. Esto demuestra que en esta especie es posible ordeñar cantidades normales de leche sin que se produzca la liberación de oxitocina.

Por otro lado, se ha visto que el lavado previo incorrecto favorece la infección de la glándula mamaria, ya que la concentración en el esfínter del pezón, de materia orgánica disuelta, facilita la penetración de los microorganismos. Por ello, es imprescindible el secado de los pezones con toallitas desechables después del lavado de la ubre con una solución desinfectante. En los rebaños sometidos a planes de control de mastitis con un estado de salud mamaria verificado, se puede prescindir de la limpieza previa de la ubre para evitar posibles errores que favorezcan la infección intramamaria. Sin embargo, ante la presencia de procesos graves como agalaxia contagiosa, brotes de masmitis clínicas por *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* o estreptococos (fundamentalmente del tipo C), es imprescindible la higiene antes del ordeño. En estos casos es recomendable la inmersión previa de los pezones utilizando un producto autorizado (1400 ppm de cloro por litro de agua). La desinfección de pezoneras tiene como fin evitar el contagio entre animales.

Una medida eficaz para evitar el contagio entre animales, es la desinfección de las pezoneras mediante inmersión en una solución con hipoclorito (9 cc/L), previo cierre del vacío para evitar su paso a la línea de leche. Se recomienda esta medida antes de la ordeña de los animales que se sospecha puedan estar infectados, así como en los que presenten lesiones mamarias, antecedentes de mastitis clínicas o edades elevadas.

La desinfección de pezones postordeña (baño de pezones o dipping) es la práctica higiénica más extendida, siendo un componente esencial de los programas de control de mastitis. Esta medida disminuye la tasa de nuevas infecciones al limitar la penetración de gérmenes durante el tiempo que permanece abierto el esfínter del pezón tras la ordeña, reduce la contaminación de la piel del pezón, limita el número de lesiones infectadas en los pezones y aumenta la proporción de su curación.

El dipping se realiza indistintamente con iodóforos o con clorhexidina, dando ambos excelentes resultados. Se recomienda la alternancia de productos para evitar la aparición de resistencias. Los preparados con iodospecíficos para el dipping contienen sustancias cicatrizantes y emolientes (glicerina, lanolina o sorbitol) que evitan los posibles efectos perniciosos del principio activo, aumentando su eficacia. Debe prestarse atención al estado de conservación de los productos utilizados, ya que con el tiempo se producen alteraciones del pH de los iodóforos que ocasionan irritación del pezón. Dicha irritación provoca malestar, y los animales tienden a lamerse el pezón, siendo este el origen, en algunos casos, del hábito de la autoordeña, comportamiento que es difícil de corregir una vez adquirido.

La desinfección de los pezones o dipping es el método universalmente aceptado por su carácter práctico y económico. El pezón se introduce rápidamente después del ordeño en copas o recipientes que contienen el antiséptico.

No existe un efecto claro de la influencia de la ordeña mecánica o manual sobre el recuento de células somáticas de la leche. En la ordeña manual, las manos del ordeñador pueden actuar como vehículos transmisores de patógenos, esto debido a que en esta ordeña suelen realizarse ciertas prácticas que favorecen el contagio, como la lubricación de los pezones con la leche del balde, la lubricación de las manos con leche o con saliva y la falta de limpieza de las manos después de ordeñar.

La mecanización de la ordeña permite el incremento de la productividad al aumentar las cabras ordeñadas/hombre, la racionalización del trabajo, y el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche. Los riesgos que representa la ordeña mecánica respecto al estado sanitario de la ubre, son consecuencia de su incorrecto funcionamiento, ya que puede ocasionar lesiones en los pezones, sobreordeña, o el fenómeno de reflujo inverso de la leche, los cuales constituyen factores predisponentes de la infección intramamaria.

Además, es importante destacar que el recuento de células somáticas aumenta significativamente en todos los casos en que sólo se realiza una ordeña al día en las cabras, o bien cuando se suprime alguna de las ordeñas diarias en un momento determinado de la lactancia, aunque sin que se observe un incremento en la cantidad de mastitis clínicas. Simultáneamente, en la mayor parte de los casos, la suspensión de ordeñas tiene efecto, sobre la producción y composición de la leche ordeñada. Al pasar de dos a una ordeña diaria, la producción de leche disminuye entre 5 y 30%, según la raza y el momento de la suspensión, mientras que el porcentaje de grasa de la leche disminuye,

manteniéndose el de la proteína. La suspensión sistemática de la ordeña del domingo por la tarde sólo reduce la producción de leche en 5%, disminuyendo ligeramente la concentración en grasa, y no modificándose la proteína.

Las labores de limpiar rutinariamente la ubre antes de la ordeña y realizar dipping luego de la misma, se traducen a que en la práctica, una persona sólo podrá ordeñar 50 cabras/hora, destinando un promedio de 4 minutos para la colocación y retirada de las pezoneras.

Factores Ambientales y Sanidad de la Ubre

A pesar que el manejo de la ordeña es importante en la salud de la ubre, existen factores ambientales que pueden predisponer a las infecciones intramamarias.

La explotación caprina semiextensiva disminuye la posibilidad de contacto del animal con los patógenos ambientales asociados al alojamiento y las instalaciones. Sin embargo, deben considerarse algunos aspectos que pueden alterar el estado sanitario de la glándula mamaria, como son las construcciones inadecuadas que ocasionan traumatismos en la ubre, así como la naturaleza y el estado de la cama que pueden favorecer la proliferación microbiana. Algunas enterobacterias son capaces de multiplicarse activamente en las camas de aserrín, fenómeno que favorece la aparición de mastitis colibacilares, mientras que la paja es el sustrato más adecuado para la proliferación de *Streptococcus uberis*.

La humedad excesiva y la insuficiente renovación de la cama aumentan la probabilidad de aparición de mastitis clínicas por patógenos medioambientales, ya que, en estas condiciones, los gérmenes patógenos se reproducen fácilmente.

La influencia del tipo de amamantamiento, ya sea natural o mediante alimentadores artificiales, sobre la salud de la ubre no ha sido descrita en el ganado caprino. En las razas ovinas de carne, la lactancia natural de los corderos adquiere la importancia epidemiológica que tiene la ordeña en las razas lecheras; en las primeras el destete se realiza más tarde que en las razas de leche, lo que favorece la infección intramamaria por *Pasteurella haemolytica*, componente habitual de la flora del tracto respiratorio. El comportamiento de los lactantes al mamar puede favorecer la infección intramamaria, las crías hambrientas lesionan los pezones favoreciendo la penetración de microorganismos; además, al mamar indiscriminadamente de varias hembras, los corderos, representan una fuente de contagio de los patógenos intramamarios. En el sureste de España la instauración del amamantamiento artificial ha ido acompañada de un mejoramiento de la salud mamaria de los rebaños.

Influencia del Animal

Edad

La edad, entendida como el número de lactancias completas, representa un factor predisponente de la infección intramamaria. Este hecho ha sido documentado en ganado vacuno: los animales con más de cuatro lactancias presentan los mayores valores de prevalencia, coincidiendo con la edad de máxima producción esperada. En el ganado ovino los niveles de prevalencia de mastitis aumentan con la edad del animal, dándose el mayor incremento en el momento de máxima producción, la cual tiene lugar alrededor de la tercera lactancia.

En el ganado caprino de leche existe una relación entre la infección intramamaria subclínica y el número de la lactancia. El análisis de la infección según los grupos de edad demuestra la predisposición a la mastitis en los animales de más de cinco lactancias. Este hecho debe ser considerado en los planes de control de mastitis, planteándose la eliminación de los animales con más de cinco lactancias, producciones mediocres y bajo valor genético de reposición. No obstante, si se justifica el mantenimiento de estos animales, estaría indicado ordeñarlos en último lugar en los rebaños en los que se practica el tratamiento de secado de forma selectiva.

El orden de ordeña realizado en ganado bovino, permite disminuir el contagio a través de los utensilios, pero en los pequeños rumiantes su ejecución plantea dificultades de infraestructura y de manejo, ya que todos los animales en lactancia se encuentran en el mismo lote. A pesar de ello, algunos ganaderos pueden adaptar esta práctica a la realidad de sus explotaciones, marcando los animales que se sospecha puedan estar infectados (fuerte reacción positiva al California Mastitis Test [CMT], antecedentes de mastitis clínica o disminución de la producción) y ordeñándolos al final del lote. En cualquier caso deberán extremarse las medidas higiénicas durante la ordeña de los animales de más de cinco lactancias, dada su predisposición a la mastitis y a causa del riesgo de contagio que representan para el resto del rebaño.

La edad es un factor a considerar en la interpretación de los métodos indirectos que valoran el estado sanitario de la ubre, los valores del CMT aumentan de forma fisiológica con la edad. De la misma forma, el recuento de células somáticas se ve aumentado por el número de lactancia.

Período de lactancia

Existe una asociación entre la infección intramamaria caprina y la fase de lactancia, siendo el primer y el tercer tercio de la lactancia (lactancia estándar de 305 días), los períodos de mayor riesgo. La duración del período seco supone un factor de riesgo si supera los 60 días; las hembras infectadas al terminar la lactancia o durante un período seco largo tienden a disminuir la producción en la siguiente lactancia.

Al igual que con el número de lactancia, a lo largo del período productivo se incrementan, de forma fisiológica, los valores del recuento de células somáticas (RCS), los que a su vez se ven aumentados por la infección intramamaria.

Factores anatómicos y genéticos

Las características morfológicas de la ubre determinan la adaptación a la ordeña mecánica, y la interacción de ambos factores puede ocasionar importantes consecuencias en la sanidad de la glándula mamaria. En el ganado ovino, los pezones demasiado largos, cortos, implantados incorrectamente o las ubres caídas son factores predisponentes de la infección intramamaria, debido a que impiden la correcta adaptación a la ordeña. La distinta capacidad de respuesta de los individuos a las mastitis, así como los distintos valores de prevalencia encontrados entre razas, revelarían la existencia de una base genética para la resistencia a esta enfermedad. En cabras de Estados Unidos se ha encontrado una predisposición de la raza Anglo-Nubian a la mastitis respecto a otras razas. No obstante, hay que tener en cuenta que la heredabilidad de la resistencia a las mastitis es, en realidad, un conjunto de heredabilidades de distintos caracteres.

Además, existe una correlación negativa entre la resistencia a las mastitis y la capacidad productiva, de forma que la selección en favor de la producción lechera conlleva una disminución de genes que proporcionan resistencia a las mastitis y viceversa. Por ello, una de las tendencias recomendadas para la selección genética es la opción mixta: mantener la incidencia de mastitis en niveles razonables al tiempo que se conservan los parámetros productivos.

Manejo del Secado en Ganado Caprino

En la cabra lechera se suelen aconsejar períodos secos de al menos 50 días antes del siguiente parto. Ello es debido, principalmente, a que al tejido glandular de la ubre necesita un período normal de inactividad e involución antes de que se desarrolle el nuevo tejido secretorio para la siguiente lactación. No obstante, aunque este período seco se considera esencial en la vaca lechera, existen algunos trabajos en los que se afirma que, en la especie caprina, dicho período se puede omitir sin ningún efecto negativo sobre la producción de leche obtenida después del siguiente parto. Al parecer, en la cabra se produce la involución de células viejas y la proliferación de células nuevas al mismo tiempo. Ello provoca una marcada disminución en la producción de leche al final de la gestación, aunque dicha disminución va seguida después del parto de una producción de leche igual o incluso superior a la de los animales que sí han pasado un período seco. Estos resultados demuestran que, al menos en la especie caprina, la glándula mamaria es mucho más flexible y adaptable en su crecimiento y desarrollo de lo que anteriormente se había supuesto.

En el caso de realizarse el manejo de secado en la cabra, la producción de leche puede disminuirse drásticamente retirando el concentrado durante varios días y, además, el agua de bebida durante el primer día, alimentando el animal únicamente con forrajes. Sin embargo, debido a que algunas cabras pueden

estar en avanzado estado de gestación en el momento del secado, esta práctica debe realizarse con precaución para evitar el riesgo de abortos en dichos animales. Cuando la producción de leche ha disminuido de forma importante puede dejar de ordeñarse definitivamente. Debe recomendarse la utilización de antibióticos en el secado, ello para eliminar o controlar posibles infecciones mamarias, y para prevenir la proliferación de microorganismos y la consiguiente aparición de mastitis en la siguiente lactancia.

En la especie caprina, la existencia de un período de secado parece menos esencial que en la vaca lechera, pudiéndose omitir sin ningún efecto perjudicial sobre la producción de leche en el siguiente parto. Sin embargo, se trata de un proceso que, de realizarse, debe ser manejado con una cierta atención, a fin de evitar problemas en animales con preñez avanzada.

Normas de Manejo de la Ordeña

En Andalucía (España) existe una reglamentación dictada el año 1994 y modificada el año 1996 que apunta a mejorar la calidad bacteriológica de la leche de cabra y potenciar los planteles caprinos para hacerlos mas competitivos. En ella se definen la calidad bacteriológica de la leche y se dan normas de manejo e higiene de la ordeña.

En uno de sus puntos principales señala, por ejemplo, que se entiende por leche de calidad bacteriológica aquella en la que aparecen pocos microorganismos perjudiciales para la salud humana, aunque son deseables aquellos microorganismos beneficiosos para la optimización de los procesos industriales para su transformación en derivados lácteos, como queso, yogur, etc.

Respecto de la contaminación de leche en las explotaciones con ordeña manual, norma máximos permitidos en los recuentos celulares de 500 mil células somáticas/mL a partir de diciembre del año 1999.

Dentro de las normativas principales, están las referidas a las **rutinas de manejo y control de las lecherías caprinas**, que regulan las:

- 1) rutinas de preparación del ganado para la ordeña,
- 2) rutinas de limpieza y desinfección de las instalaciones,
- 3) control del estanque de refrigeración de la leche, y
- 4) control de los equipos de ordeña.

1) Rutinas de preparación del ganado para la ordeña.

a) Tareas previas a la ordeña:

Seguir siempre las mismas pautas de manejo respetando un horario de ordeña.

Procurar un ambiente de ordeño tranquilo, en un ámbito limpio.

Evitar la tensión nerviosa en el manejo de los animales.

Establecer un orden de ordeña de los animales.

Extracción de los primeros chorros sin tirarlos al suelo. Con ello se descarga de gérmenes la parte más contaminada, el canal del pezón, además permite ver si el color, la estructura, u otros de la leche es buena.

b) Al colocar las pezoneras:

Evitar la entrada de aire en su colocación.

c) Al finalizar la ordeña:

Realizar el apurado solamente si conviene y siempre con la máquina.

Evitar la sobreordeña (ordeña en vacío).

Cortar el vacío antes de retirar las pezoneras.

d) Baño de pezones post ordeña:

Es un método efectivo para reducir la tasa de nuevas infecciones mamarias.

Elimina y previene la colonización del orificio del pezón por bacterias patógenas y previene y desinfecta sus lesiones.

2) Rutina de limpieza y desinfección de las instalaciones

a) Factores que influyen en los procesos de limpieza:

Acción mecánica: retira físicamente la suciedad y pone en contacto el detergente con la superficie.

Acción química: disuelve la suciedad que se mantiene en suspensión en la solución de lavado para su evacuación.

Temperatura: influye en la eficacia de la limpieza.

Tiempo: hay una relación entre eliminar la suciedad/tiempo, que depende del producto y de la temperatura.

b) Funciones que deben reunir los productos para la limpieza de los equipos de ordeña:

Acción detergente: por medio de alcalinos, para eliminar los depósitos de naturaleza orgánica (grasa y proteína).

Acción desincrustante: con compuestos ácidos, para eliminar los depósitos de sales minerales.

c) Rutinas de limpieza de los equipos de ordeña:

c1) Limpieza externa:

Elimina la suciedad externa de los equipos de ordeña mediante cepillos y una solución de limpieza adecuada.

c2) Enjuague inicial:

Su misión es evacuar los restos de leche que quedan tras la ordeña.

Hay que hacer circular por el circuito, agua tibia a 30-35° C, en cantidad suficiente.

Es importante que el agua del enjuague inicial, no tenga una temperatura superior a la recomendada, pues de lo contrario, precipitarían las caseínas de la leche dificultando sacar los depósitos formados.

c3) Limpieza con la solución alcalino-clorada:

Debe hacerse luego de cada ordeña.

Su misión es eliminar los restos de materia orgánica y desinfectar todos los elementos de la instalación.

La temperatura del agua debe ser entre 60-70°C, en el caso de ordeña directa, y de 40-45°C en caso de ordeña con tarros.

Volumen mínimo de la solución, 10 litros por cada juego de pezoneras.

Volumen máximo según las características del circuito.

El tiempo de circulación recomendado, aproximadamente 12 min.

c4) Enjuague final:

Su misión es evacuar los restos de detergente alcalino-clorado que queda en el circuito de ordeña.

Hay que hacer circular agua fría y potable por todo el circuito en cantidad suficiente.

Hay que dejar escurrir los juegos de pezoneras y comprobar que los puntos de drenaje del circuito quedaron abiertos.

c5) Limpieza con la solución ácida:

Su misión es eliminar los restos de sales minerales.

Se hace una vez a la semana tras la limpieza alcalino-clorada diaria.

La temperatura del agua ha de ser de 60-70°C, en el caso de ordeña directa, y de 40-45°C en caso de ordeña con tarros.

Volumen mínimo de la solución; 10 litros por cada juego de pezoneras.

Volumen máximo según las características del circuito.

El tiempo de circulación recomendado aproximadamente 12 min.

c6) Enjuague final:

Su misión es evacuar los restos de detergentes ácidos que queden en el circuito de ordeña.

Hay que hacer circular agua fría y potable por todo el circuito en cantidad suficiente.

Hay que dejar escurrir los juegos de pezoneras y comprobar que los puntos de drenaje del circuito quedaron abiertos.

3) Control del estanque de refrigeración de la leche:

a) Permite refrigerar la totalidad de la leche a temperatura inferior a 4°C en un tiempo máximo de tres horas.

b) Detiene el crecimiento de microorganismos no deseables.

c) Mantiene la temperatura de la leche a menos de 4°C en cualquier punto del estanque hasta su retiro por la industria.

d) Homogeniza la leche contribuyendo a que la muestra que se tome sea representativa.

e) Hay diferencias entre los estanques de dos y de cuatro ordeñas.

f) Los de dos ordeñas enfrían la mitad de su capacidad en volumen a menos de 4°C en menos de tres horas.

g) Los de cuatro ordeñas enfrían la cuarta parte de su capacidad en volumen a menos de 4°C en menos de tres horas.

h) Limpieza del estanque de refrigeración

h1) Enjuague inicial:

Retira los restos de la leche que quedan en el estanque.

h2) Limpieza con la solución alcalino-clorada:

Agua caliente a 45-50°C y el producto, según instrucciones del fabricante.

h3) Limpieza con la solución ácida

Agua a 45-50°C, una vez por semana con el producto ácido según instrucciones del fabricante.

h4) Aclarado final:

Evacuación de los restos de detergentes.

4) Control de los equipos de ordeña

Es muy importante saber que una máquina de ordeña que funciona mal, es la mayor fuente de producción de mastitis en la explotación. Es por ello que, además de conocer bien su manejo, debe mantenerse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

BIBLIOGRAFÍA

ALTERNATIVAS GANADERAS, 2000. Mejora de la calidad higiénica de la leche de cabra. <http://www.alternativasganaderas.com/caprino/03/cap03.html>. sept 11, 2001. 5 p.

AMORENA, B., y TEJEDOR, T., 1990. Perspectivas actuales de la selección para resistencia a la mamitis. *Med. Vet.* 7(10): 519-530.

CONTRERAS, A., 1996. Aspectos sanitarios del ordeño en ganado caprino. *Producción caprina. Zootecnia: bases de producción animal*, tomo IX. C. Buxadé, ed. Mundi-Prensa Libros, Madrid.

CONTRERAS, A., CORRALES, J.C., y SIERRA, D., 1995. Prevalence and aetiology of non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadina goat. *Small Rumin. Res.* 17: 71-78.

FALAGÁN, A., y MATEOS, E., 1996. La producción de leche en la cabra. *Producción caprina. Zootecnia: bases de producción animal*, tomo IX. C. Buxadé, ed. Mundi-Prensa Libros, Madrid.

- MARCO, J.C.; 1994. Mamitis en la ovja Latxa: epidemiología, diagnóstico y control. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. 383 p p.
- PERIS, C., MOLINA, P., FERNÁNDEZ, N., RODRÍGUEZ, M., y TORRES, A., 1991. Variation in somatic cell count, California Mastitis Test, and electrical conductivity among various fractions of ewe's milk. *J. Dairy Sci.* 74 (5):1553-1560.
- PERIS, S., SUCH, X., y CAJA, G.; s/f. Características de los sistemas de ordeño en ganado caprino y su relación con el estado sanitario de la ubre. Unitat de Producció Animal, Departament de Patologia i Produccions Animals, Facultat de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona, España. 13 p.
- SANCHEZ, A.(a), CONTRERAS A.(a), CORRALES J.(a), y MARCOB J.(b), s/f. Epidemiología de la infección intramamaria caprina. (a): U.D. Enfermedades infecciosas (Departamento de Patología Animal), Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, España. (b): Servicio de Investigación y Mejora Agraria (SIMA), Derio, Vizcaya, España.
<http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/W6437t/w6437t05.htm> junio 14, 2001.
- SÁNCHEZ, A., CORRALES, J.C., SIERRA, D.J., y CONTRERAS, A., 1993. Relación entre edad y prevalencia de infecciones intramamarias subclínicas en cabras murciano granadinas. *XVIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. Albacete, España. Actas, 177-182.
- SPENCER, S.B., 1989. Recent research and developments in machine milking: a review. *J. Dairy Sci.* 72(7):1907-1917.
- SUCH, X., y CAJA, G., 1992. El método de ordeño y su influencia sobre el estado sanitario de la ubre en el ganado ovino. Mamitis ovina II. *Ovis.*, 22: 27-48. <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/WAR/warall/W6437t/w6437t05.htm> junio 14, 2001.
- WILKINSON, M. J., y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p

Capítulo 9

Quesos de Leche de Cabra



Pedro Cofré B.
Germán Larrain R.

Capítulo 9

Quesos de leche de cabra

*Pedro Cofré B.
Germán Larraín R.*

Composición de la leche de cabra

En el Cuadro 9.1. aparecen los valores medios de los componentes de las leches de cabra, vaca y oveja. La composición de la leche de cabra y de vaca es parecida. No obstante existen diferencias en los tipos de proteína entre las especies de rumiantes, la leche de cabra contiene más beta caseína y menos alfa caseína que la leche de vaca. Por otra parte, la composición total de los aminoácidos de la fracción proteica es similar entre la leche de cabra y la leche de oveja.

Cuadro 9.1. Composición de tres tipos de leches (%).

Componentes	Cabra	Vaca	Oveja
Sólidos	11,9	12,8	19,4
Grasa	3,9	3,9	8,3
Proteína	2,9	3,3	5,4
Lactosa	4,3	4,8	4,8
Cenizas	0,8	0,8	0,8

Wilkinson y Stark, 1989.

El Cuadro 9.2. muestra algunos datos de composición de leche de cabra en distintos países. Como puede verse, los contenidos de grasa y proteína muestran un amplio rango de variación, en función de la raza, medio ambiente, alimentación y estado de lactancia, siendo mayor en la grasa. Con producciones altas de leche, la composición de los sólidos de la cabra son similares a los de la vaca.

Los contenidos de grasa de la leche de las cabras ordeñadas en INIA Quilamapu al cuarto mes de lactancia del año 1999, mostraban cifras de 6,4; 5,5; y 4,5% para hembras Criollas, Criolla x Saanen y Saanen, con producciones diarias de 0,5; 1,22 y 1,8 litros de leche/día, respectivamente.

Cuadro 9.2. Composición de la leche de cabra en diferentes países.

País	Sólidos Totales (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Caseína (%)	Cenizas (%)	PH
Francia (1)	---	3,4	3,1	2,33	---	---
Grecia (2)	13,7	4,9	3,7	---	0,9	6,5
Italia (3)	11,4	3,4	2,9	2,2	0,8	---
Bulgaria (2)	12,9	4,0	3,6	2,8	0,8	6,5
Malawi (4)	16,3	6,7	2,2	---	1,1	---

(1): Grappin *et al.*,1981; (2): Veinoglou *et al.*,1982
(3): Castagnetti *et al.*, 1984. (4): Mwenwumbo y Phoya,1982.

La proporción de ácidos grasos de cadena corta y media, así como la proporción de glóbulos grasos pequeños, son mayores en la leche de cabra que en la de vaca. Es así como los glóbulos de grasa de la leche de cabra con diámetros inferiores a 3 micras son más frecuentes que en los de leche de vaca (65% vs. 43%), hecho que además de ser nutricionalmente más favorable, explica el mayor tiempo de separación de la grasa en la leche de cabra que en la leche de vaca. Respecto de la composición de los ácidos grasos, cabe destacar el mayor contenido de los ácidos caprílico y cáprico de la leche de cabra, determinantes del aroma de los productos elaborados con leche de cabra y especialmente de los quesos.

En relación con los compuestos nitrogenados, la leche de cabra tiene un contenido más alto de nitrógeno no proteico, más caseína soluble y una proporción menor de proteína coagulable que la leche de vaca. En muchos casos la leche de cabra se ha usado como sustituto de la leche de vaca, como en el caso de alergia a las proteínas de ésta.

Quesos

En general, gran parte de la producción de leche de cabra de los países europeos se destina a la elaboración de quesos. A diferencia de la leche de vaca, la leche de cabra carece o tiene niveles muy bajos de betacaroteno, de ahí la coloración blanca de su leche y por consiguiente de su queso. El aroma y sabor de los quesos maduros de leche de cabra es característico y muy apreciado, detectándose la presencia de cantidades importantes de ácidos grasos de cadena corta, liberados por la acción de lipasas.

En algunos países se elaboran productos coagulando las proteínas del suero con o sin la adición de leche descremada, suero de mantequilla o leche entera, para mejorar la consistencia y las características sensoriales. En España, a partir del suero de leche de cabra se elabora el Requesón.

En ocasiones se utiliza la leche de cabra mezclada con la leche de otras especies, como sucede con el queso Feta de Grecia, que aunque

tradicionalmente se elabora con leche de oveja, a veces se elabora mezclado con leche de cabra o incluso con leche de cabra y vaca.

La práctica de mezclar con leche de vaca permite, además de darle un valor adicional a la leche de vaca, compensar la eventual escasa producción de leche de cabra, y por otra parte suavizar el sabor de los quesos de cabra haciéndolos más aceptables a otros públicos.

Los quesos de cabra en España

Usualmente los quesos de cabra en España se han elaborado a nivel artesanal, tomando su nombre de la localidad de procedencia. Entre los quesos españoles existen puros de leche de cabra y elaborados en mezcla con leche de vaca y/u oveja.

Quesos Frescos

Los quesos de cabra más populares de España (Cádiz, Málaga, Alicante, etc.) corresponden a quesos sin fermentación o con fermentación láctica natural que se consumen frescos o en un período de 15-20 días. En el Cuadro 9.3. se muestran las diversas etapas de la elaboración de este tipo de queso. El consumo de queso fresco de leche de cabra sin pasteurizar ha sido asociado como la principal causa de brucelosis. Asociación que ha perjudicado esta actividad.

En España no está permitida la comercialización de quesos elaborados con leche cruda con menos de 60 días de maduración, período en el cual se modifican los carbohidratos, los lípidos y las proteínas responsables del aroma típico del queso de cabra.

Cuadro 9.3. Proceso de queso de cabra fresco.

Etapas	Descripción
1	Pasteurizado leche
2	Adición Cloruro Calcio (29 g/100 litros)
3	Coagulación 31-32°C, 20 minutos
4	Corte cuajada
5	Moldeado
6	Prensado, 45 minutos
7	Salado en salmuera (1 hora) o en seco
8	Conservación en refrigeración

Quesos semiduros artesanales e industriales

De los tipos de queso semiduros españoles, los más populares son los de Huelva, Valdeteja y el Majorero, que se comercializan después de 45 días, aunque algunos se conservan durante un período mayor de tiempo sumergidos en aceite de oliva. La coagulación tiene lugar desde temperatura ambiente hasta 40-45°C, con cuajo extraído desde el estómago de cabritos, luego de macerado y secado al sol. El tiempo de coagulación es de unas 5 horas. La cuajada se corta manualmente y se moldea con hojas trenzadas de palma, se deja desuerar y se prensa suavemente. Los quesos se salan en seco durante 14 horas. La maduración tarda 90 días a temperatura ambiente (14-20°C) y baja humedad relativa (<60%). En el Cuadro 9.4. se muestra el proceso de elaboración de quesos semiduros artesanales e industriales

Cuadro 9.4. Quesos semiduros artesanales e industriales.

Etapas	Descripción / tipo de queso	
	Artisanal	Industrial
1	Leche cruda sin fermentos	Leche pasteurizada con fermentos
2	Coagulación con cuajo animal, 25°C, 5 horas	Coagulación cuajo comercial, 30°C, 2 horas
3	Corte cuajada	Calentamiento cuajada a 37°C
4	Moldeado con hojas palma trenzada	Corte cuajada
5	Prensado suave	Moldeado
6	Salado en seco	Prensado (3 horas)
7	Maduración 16-20°C, 60% HR	Salado en salmuera
8		Maduración en cámaras 10-12°C, 85-87% HR

Juárez, Ramos y Martín-Hernández, 1991.

Quesos maduros en Chile

En Chile existe una reglamentación sanitaria, bajo la tutela del Ministerio de Salud que norma las condiciones para la instalación y funcionamiento de industrias alimenticias, como es el caso de las plantas elaboradoras de quesos. Entre los requisitos básicos, se debe contar con un sistema de agua potable y un alcantarillado de aguas servidas, además de una serie de normas higiénicas y de manipulación de alimentos que tienen como objetivo cautelar la salud ciudadana.

Etapas en la elaboración del queso

Existen muchas alternativas para la elaboración de quesos de leche de cabra. A continuación se describe la metodología de los elaborados en INIA Quilamapu, señalada esquemáticamente en el Cuadro 9.5.

a) Recepción de leche

El proceso de elaboración del queso se inicia con la recepción de la leche en la quesería, la que debe estar en buenas condiciones higiénicas y sanitarias. Deben descartarse las leches ácidas y las contaminadas con impurezas. Previo al proceso, la leche debe ser filtrada para eliminar el máximo de impurezas o partículas extrañas.

b) Pasteurización

La reglamentación sanitaria nacional señala que la leche debe pasteurizarse para destruir bacterias patógenas, como coliformes, salmonellas y estreptococos. El reglamento también acepta la elaboración de quesos con leche sin pasteurizar, pero éstos deben dejarse más tiempo en maduración. La pasteurización es un proceso que implica el uso de calor para elevar la temperatura de la leche, a nivel artesanal se recomienda elevar la temperatura a 65°C y mantenerla durante 30 minutos. Es recomendable realizar este proceso en una tina de acero inoxidable de doble fondo (Foto 9.1.) que permite la circulación de agua calentada a la temperatura adecuada para la pasteurización misma, y para el resto del proceso de elaboración del queso.

La pasteurización de la leche permite un mayor rendimiento en quesos, debido a la disminución de fermentaciones indeseables. Otro elemento a favor de la pasteurización, es que ofrece mejores condiciones para la acción de los cultivos lácticos en la leche, favoreciendo el sabor, aroma y vida útil del queso. La pasteurización y/o la refrigeración de la leche afecta las uniones entre el calcio, fósforo y la caseína, provocando la insolubilidad de las sales de calcio. Hecho que hace que aumente el tiempo de coagulación, que el coágulo resulte más blando y menos firme, por lo que la separación del suero puede hacerse más lenta y se pierden más sólidos en el suero. Fenómeno que puede evitarse agregando hasta 20 gramos de cloruro de calcio diluidos en 1,5 litros de agua a 100 litros de leche.

c) Adición de fermentos y cuajo

Además de la ventaja de eliminar los microorganismos causantes de enfermedades y fermentaciones indeseables, la pasteurización tiene el inconveniente de eliminar microorganismos benéficos para la maduración, el sabor y el aroma típico del queso de cabra. Los que deben ser restituidos a la leche agregando fermentos o cultivos lácticos. La cantidad de fermento a aplicar fluctúa entre 1 y 2% de la cantidad de leche o de las instrucciones del fabricante. Las leches sin pasteurizar no requieren el uso de fermentos. Luego de alrededor de 20 minutos de agregado el fermento a la leche, y a una temperatura de 32°C, se agrega el cuajo en la cantidad recomendada por el

fabricante. El cuajo tiene como finalidad ayudar a la coagulación de los sólidos de la leche.

d) Corte de los sólidos o cuajada

Luego de coagulados los sólidos de la leche, deben ser cortados en cubos de alrededor de 8 a 10 mm con una lira de alambres de acero, pasada en sentido vertical y horizontal. Los cubos así formados facilitan la eliminación del líquido o suero.

e) Desuerado

Labor que tiene por objeto eliminar el suero y la lactosa de la cuajada. Esto se hace abriendo la válvula de desuerado de la tina, colocando un colador en su exterior para impedir la pérdida de los sólidos mismos. Lo normal es que se elimine un tercio del volumen inicial de la leche.

f) Cocimiento de la cuajada

Proceso que se realiza bajo agitación constante, su objetivo es afirmar el grano, disminuir su contenido de lactosa, y controlar el nivel de acidificación del queso. Durante esta labor, la temperatura debe aumentar 1°C cada 5 minutos, agregando hasta 15% de agua a 60°C hasta alcanzar 37°C; luego se deja reposar por 10 minutos.

g) Amasado y salado

Ya eliminado el suero debe hacerse una agitación suave o amasado de la cuajada para impedir su aglomeración o formación de grumos. Luego de lo cual debe agregarse sal común libre de yodo, equivalente al 0,7% del peso inicial de la leche, esta sal debe agregarse en una salmuera equivalente al 5% del volumen inicial de leche y a una temperatura de 37°C, luego de lo cual se revuelve suavemente dejando reposar por 10 minutos, eliminándose finalmente la salmuera.

h) Llenado de moldes y prensado

Una vez agregada la salmuera y amasada la cuajada viene el llenado de los moldes, los que pueden ser de distintos tamaños, fluctuando entre aquellos rectangulares que permiten la confección de quesos de 5 a 8 kg, los que luego de terminado el proceso de maduración son trozados en tamaños que oscilan alrededor de los 150-200 gramos y son envasados al vacío; hasta moldes cilíndricos que permiten la confección de quesos de 500 gramos de peso. En INIA Quilamapu, se utilizaron moldes de PVC con un diámetro interior de 10 cm y una altura de 10 cm que en su interior llevan una bolsa de género permeable de trevira que permite el escurrimiento del suero (Foto 9.2.).

El llenado de los moldes se hace sobre un mesón de moldeo, en lo posible de acero inoxidable. Durante este proceso la cuajada es introducida y acomodada suavemente con las manos tratando de distribuirla en forma homogénea,

poniendo especial cuidado en evitar la formación de espacios vacíos con la consiguiente formación de estrías o grietas en los sectores que conforman la periferia del queso.

i) Prensado

Una vez llenados los moldes viene el prensado, el que tiene por objeto compactar la masa del queso y eliminar el suero sobrante. Para ello existen muchos tipos de prensas, desde las más sencillas con pesos conocidos sobre moldes individuales, hasta automáticas con gran capacidad de trabajo en las elaboradoras industriales. Lo importante es que la prensa esté adaptada al volumen de trabajo de la empresa y realice un prensado homogéneo. La usada en INIA Quilamapu corresponde a una prensa horizontal (Foto 9.3.) con tres bandejas adaptables a quesos de medio y de un kilogramo. El prensado de los quesos se hace mediante tornillo sinfín.



Foto 9.1. Tina quesera.



Foto 9.2. Molde y bolsa de trevira para quesos.



Foto 9.3. Prensa para queso.



Foto 9.4. Sala de maduración para quesos.

El prensado se hace en dos etapas: el primero debe ser con un apriete suave equivalente a 10 veces el peso del queso durante media hora. Luego del cual se acomoda la bolsa de trevira para eliminar cualquier posible estría o grieta en el queso. El segundo prensado debe ser fuerte, equivalente a 20 veces el peso del queso, proceso que debe prolongarse durante dos horas, al término de las cuales se sacan los quesos y se trasladan a la sala de maduración.

La eficiencia del proceso, es decir, la cantidad de leche necesaria para elaborar 1 kg de queso, medida al término del prensado, varió en INIA Quilamapu entre 7,6 y 7,8 litros/kilogramo de queso.

Cuadro 9.5. Pauta de elaboración de queso de cabra usada en Quilamapu.

Etapa	Descripción
1	Recepción y filtrado de leche
2	Pasteurización a 65°C durante 30 min
3	Enfriamiento de la leche a 32°C
4	Cloruro de Calcio, 20 g/1,5 litros agua
5	Cultivo láctico (dosis fabricante), 32°C, reposo 30 min
6	Cuajo (dosis fabricante), agitación suave, reposo 45 min
7	Corte vertical y horizontal cuajada, cubos 15x15 mm, agitación suave.
8	Eliminación 33% suero
9	Cocimiento cuajada con agitación constante. La temperatura debe aumentar 1°C/5 min agregando hasta un 15% de agua a 60°C hasta llegar a 37°C. Reposo 10 min
10	Agitación suave y desuerado
11	Salado, 700 gramos sal / 5 L agua a 37°C. Agitación suave, reposo 10 min, eliminación salmuera.
12	Llenado de moldes con bolsa en su interior, prensado suave por 30 min.
13	Acomodación bolsa en molde y prensado fuerte por 2 horas.
14	Vaciado moldes y traslado quesos a sala de maduración.
15	Maduración 15-20 días, 20-25°C, 70-75% HR.

(insumos para 100 litros de leche).

j) Maduración

La sala de maduración debe tener, idealmente, repisas móviles de madera de álamo pulidas finamente y barnizadas (Foto 9.4.) con barniz provisto de soluciones fungicidas. Los quesos deben permanecer en la sala de maduración entre 15 y 20 días, debiendo voltearse día por medio para evitar la aparición de hongos y facilitar su maduración. El ambiente de maduración debiera, en lo posible, ser mantenido a 13°C y un 88% de humedad relativa; situación que en el caso de queserías artesanales pudieran lograrse mediante el uso de muros y techos con aislantes, con ventiladores en su interior, además de la aplicación de chorros de agua fría en las rejillas mosquitero de las ventanas.

Durante el proceso de maduración es común la aparición de hongos, los que se manifiestan con coloraciones extrañas sobre la cubierta de los quesos. Esto puede prevenirse pintando los quesos con pinturas especiales provistas de fungicidas. Ya presente el hongo, es posible disminuir su incidencia lavando los quesos con una solución de sorbato de potasio (15 gramos/litro de agua). Otra forma posible que puede ayudar a paliar, sin eliminar el problema, es lavar los quesos en salmuera con cloruro de sodio.

Dependiendo de las condiciones de maduración del queso, serán las pérdidas de peso del mismo. En condiciones controladas con 13°C y 88% de humedad relativa, lo normal, es que éstas sean de alrededor de 8%; pérdidas que pueden alcanzar al 25% del peso inicial del queso cuando éste madura en condiciones de ambiente natural, con temperaturas medias diarias en primavera-verano que oscilan alrededor de los 20 - 25°C y humedad relativa de 70-75%.

Terminado el proceso de maduración en la sala, el queso se guarda en refrigerador o cámara de frío a 4°C durante el proceso de comercialización.

Aspectos nutricionales del queso

El queso de cabra, al igual que el de vaca, es un producto rico en nutrientes esenciales como proteínas, ácidos grasos, minerales y vitaminas. Los aportes de cada uno dependen de la composición de la leche así como del proceso industrial al que ha sido sometida para transformarla en queso.

Las proteínas de la leche, en general, son de alto valor biológico. Un trozo de 100 gramos de queso fresco aporta 35-45% de los requerimientos diarios de proteína en un adulto medio, y si es maduro el aporte está entre 50-60%. Por otra parte, debido a la proteólisis que ocurre en el queso durante su maduración, las proteínas se digieren más fácilmente.

El contenido de lactosa en el queso es muy bajo, alcanza a 1-3 gramos/100 gramos, eso debido a que la mayoría de la lactosa se elimina con el suero y la que queda se transforma en ácido láctico al comienzo de la maduración. Por esa razón, el queso al igual que otros productos lácteos fermentados, puede ser ingerido por personas con intolerancia a la lactosa.

La concentración de vitaminas liposolubles depende del contenido de grasa del queso. El 80-85% del contenido de vitamina A de la leche pasa al queso. Los contenidos en vitaminas hidrosolubles son bajos. Sin embargo, el queso tiene importantes aportes en vitaminas B2 y B12. Durante la maduración estas vitaminas son utilizadas y sintetizadas por la microflora del queso. Los quesos elaborados con leche ultrafiltrada incluyen seroproteínas, razón por la que tienen un mayor valor nutritivo.

BIBLIOGRAFÍA

CASTAGNETTI, G. B., CHIAVARIC, C., y LOSI, G., 1984. Studies on chemical and physical characteristics and dairy aptitude of milk of goat breeds with high productive potentiality. *Sci. Tec. Lattiero-Casearia* 35: 109-132.

GRAPPIN, R., JENNET, R., PILLET, R., y TOQUIN, A., 1981. A study of goat's milk. I. Contents of fat, protein and nitrogenous fractions. *Lait* 61: 117-133.

INDAP-PRODECOP, INIA Intihuasi, 1998. Manual de Producción Caprina. La Serena, Chile. 104 p.

JUÁREZ, M., RAMOS, M. y MARTÍN-HERNÁNDEZ, C., 1991. Quesos Españoles de leche de cabra. Fundación Estudios Lácticos, Madrid, España. 34p.

MWENEFUMBO, A. L., y PHOYA, R.K.D., 1982. Tropical animal proff. 7: 71.

VEINOGLU, B., BALTADJIERA, M., KALATZOPOULOS, G., STAMANOVA, U., y PAPADOPOULOU, E., 1982. La composition du lait de chèvre de la region de Plovdiv de Bulgarie et Lonnina en Grèce. *Lait* 62: 155-165.

WILKINSON, M. J., y STARK, A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 10

Construcciones para Cabras Lecheras



Pedro Cofré B.

Capítulo 10

Construcciones para cabras lecheras

Pedro Cofré B.

Introducción

Al igual que en todos los animales domésticos, el ambiente adecuado es fundamental en el éxito de la explotación de las cabras lecheras. Para que los animales puedan expresar todo su potencial productivo deben mantenerse en lugares cómodos que les provean de espacio, ventilación, luminosidad, y acceso libre al agua y a los alimentos.

Las construcciones deben ser funcionales, por lo que deben tener en cuenta el bienestar de las cabras y su manejo. Al considerar la dirección de los vientos predominantes de la zona centro sur del país, el sector más angosto de la construcción debiera enfrentar el viento norte.

La salud de los animales depende fundamentalmente de la ventilación, la temperatura y la humedad ambiental. Por lo que un galpón adecuado debe permitir, en lo posible, la mantención de esos factores acorde a los óptimos requeridos por los animales. Es así como respecto de ellos tendrán que tenerse las siguientes consideraciones:

Temperatura

La cabra es sensible al frío y al calor, por lo que la temperatura, en lo posible, debiera fluctuar entre 10 y 16°C en cabras adultas y 12 y 18°C en cabritos. Una construcción con aislamiento térmico debiera limitar los cambios entre la temperatura interior y exterior. La madera seca es uno de los materiales que mejor se presta para las construcciones caprinas.

Ventilación

Respecto de la ventilación, se señala que son necesarios 10 metros cúbicos de aire por cabra adulta. Para cumplir con ello es fundamental que el sistema de ventilación permita eliminar el vapor de agua producido por las cabras y sus camas, el suelo, el calor, los gases y el polvo del galpón.

El aire del galpón calentado por los animales y camas tiende a elevarse, razón por lo que es primordial la implementación de lucarnas en la parte alta del techo. La ventilación apropiada se logra con la combinación de lucarnas y aberturas laterales superiores a la altura de los animales, para evitar las corrientes de aire directa sobre los mismos.

En caso de adaptar construcciones antiguas para galpones de cabras lecheras, es posible que por el grado de dificultad en la implementación de las lucarnas, sea más fácil construir chimeneas en su reemplazo. En este caso es necesario preocuparse que tengan la capacidad suficiente para la circulación expedita del

aire y la mantención del mismo libre de exceso de humedad. Las chimeneas de ventilación deben superar la parte externa superior del techo al menos en 40 cm de altura.

Piso

El tipo de suelo o piso, junto con la ventilación, es uno de los elementos responsables de la acumulación de humedad en el hábitat de las cabras. Existen varias alternativas para pisos, una de ellas son los listones, los que pueden ser de madera, metálicos, de hormigón u otros. Éstos deben ser antideslizantes y autolimpiables. El ancho debe fluctuar entre 25-100 mm por listón, con separaciones de 16 mm entre ellos. Bajo los mismos debe ir un foso de al menos 1 metro de profundidad. Se requiere un espacio de 0,8 a 0,9 metros cuadrados por animal. Este sistema, no obstante ser uno de los más higiénicos, tiene el inconveniente de su alto costo.

Otro tipo de suelo común es el construido en base a cemento y recubierto con paja. Aunque precisa mayor superficie por animal que el de listones, el costo es menor. Se requiere mayor tiempo de limpieza. A medida que se aumenta el nivel de la cama, se dificulta el acceso de los animales a los comederos, existiendo, además, el riesgo que los animales salten las murallas. Por lo que es importante el recambio de cama para prevenir el escape de las cabras y eliminar la humedad.

Una variante a la anterior y quizás la más usada luego de rodear las construcciones con canales de desagüe, es rellenar los sectores donde se construirán los establos poniendo capas sucesivas de bolones de piedra, ripio grueso, ripio fino, arena, y finalmente tierra. Todo esto con una altura de al menos 50 cm, que permita asegurar pisos libres de humedad a las cabras.

Las alternativas anteriores, con excepción de la del piso con listones, necesitan una superficie con techo de 1,7 metros cuadrados y 30 cm lineales de comedero con una altura de 20 cm. El diseño de los corrales deberá considerar las medidas indicadas. En lo posible, el tamaño de los corrales deberá diseñarse acorde con la capacidad de la sala de ordeña, de tal forma que éstos correspondan al mismo número o a un múltiplo de las unidades de ordeña.

Las cabras deben contar, además con una superficie libre de techo, que les permita optar por ambientes más gratos en términos de piso, temperatura y ventilación.

Los corrales, en lo posible deberán contar con bebederos automáticos, que permitan la libre disponibilidad de agua potable. Del mismo modo, todos los animales deberán tener acceso libre a los comederos.

Además de ser buenas trepadoras, las cabras tienen la costumbre de pararse sobre sus patas, característica que les permite alcanzar sectores en altura, por lo tanto al diseñar los alojamientos debe considerarse que cualquier objeto situado a menos de 2 metros sobre el nivel del suelo puede herir o ser consumido por los animales. No deben dejarse elementos de plástico

descubiertos. No deben pintarse las paredes. El ideal es que las divisiones o muros tengan 1,5 metros de altura.

Infraestructura necesaria

Construcciones

Idealmente en un plantel de cabras lecheras debieran haber las siguientes construcciones y/o habilitaciones mínimas:

Sala de ordeña.

Corrales para hembras en lactancia.

Corrales para machos adultos.

Corrales para crías.

Corrales para animales enfermos, en cuarentena o en tratamientos sanitarios especiales.

Bebederos, en lo posible automáticos para suministro permanente de agua potable.

Pasillos de circulación para tránsito expedito entre corrales y/o potreros y la sala de ordeña.

Bodega para almacenaje y suministro de alimentos.

Facilidades para limpiar y eliminar desechos de los corrales.

Esta implementación debiera distribuirse, al menos, en dos establos o naves: en uno de ellos las cabras en lactancia y la sala de ordeña, y el resto en la otra nave. En el caso de los machos, debe considerarse la agresividad entre ellos, por lo que en algunos casos deberá haber compartimentos individuales y para tres o más machos. Cuando hay dos machos juntos las peleas son casi inevitables, mientras que cuando el número se incrementa, éstas se disipan más fácilmente. En el caso de tener corrales individuales para machos, éstos deberán disponer de al menos 2,3 metros cuadrados por animal. En las épocas de encastes es conveniente trasladar a los machos a corrales vecinos a los de las hembras, puesto que el contacto visual y los olores del macho son un fuerte estímulo para las mismas.

Idealmente las naves o galpones debieran tener un pasillo central de alimentación (Foto 10.1.), con un ancho suficiente para permitir el paso del carro que suministra los alimentos. Este diseño facilita enormemente la entrega de los alimentos y la limpieza.



Foto 10.1. Pasillo central de alimentación.

Siempre es conveniente tener en cada establo al menos un corral para hacer **vacíos sanitarios**. Esto, además de cortar los ciclos de los parásitos y disminuir la carga de microorganismos indeseables, permite disminuir algo de la humedad que inevitablemente invade los pisos, especialmente los de tierra. Esto se logra desocupando periódicamente los corrales, desinfectándolos con productos comerciales recomendados y con la aplicación de cal viva (100 g/m²), dejando desocupado el corral, idealmente durante tres semanas.

Sala de ordeña y equipos

Existe un gran abanico de equipos de ordeña, desde aquellos móviles con dos pezoneras para pequeños rebaños (Foto 10.2.); hasta los fijos con un mayor número de pezoneras para rebaños más grandes.

En el caso de la sala de ordeña, es importante que el diseño y funcionamiento, considerando el enfriamiento y almacenamiento de la leche, cumplan con las exigencias sanitarias para su conservación. El tamaño de la sala deberá permitir la ordeña de todas las cabras, idealmente en un tiempo igual o menor a 1,5 horas dos veces al día.

Los patios de espera y de salida de la sala de ordeña, en el caso de haberlos, deberán tener una superficie de 0,6 metros cuadrados por cabra, dotados con escalones con levantamientos de 1-2 cm que impidan que se resbalen las cabras, una inclinación igual o menor a 30° y un ancho igual al largo del tronco de las cabras (80-90 cm), que es equivalente a la extensión del piso que dispondrán las cabras mientras son ordeñadas.

El diseño de la sala de ordeña debe tener en cuenta el tamaño actual y futuro del rebaño, y por cierto las facilidades acordes para obtener leche higiénica. De igual forma los pisos deben tener pendientes de 2%, que luego del lavado permitan el escurrimiento del agua hacia los sistemas de drenaje o alcantarillas.

Normalmente las salas de ordeña consideran tres tipos de diseños, las lecherías pequeñas suelen considerar una fila de 2-4 cabras; mientras que las

lecherías medianas a grandes, consideran los diseños en espina de pescado, donde las cabras se ubican en un ángulo de 45° respecto del ordeñador; o los diseños en donde las cabras se ordeñan en un ángulo de 90° . Los tres tipos consideran un foso de ordeña (Foto 10.3.) o ubicación de las cabras en rampas de modo que el ordeñador se ubique 80-90 cm bajo el nivel de las cabras.

Algunas salas de ordeña suelen considerar la ubicación de comederos, los que esencialmente cumplen la función de atraer las hembras hacia el lugar. No obstante, existen muchas opiniones contrarias al suministro de concentrado durante la ordeña.



Foto 10.2. Pezoneras para cabras lecheras.



Foto 10.3. Foso de ordeña.

La capacidad de la sala de ordeña depende del tamaño de la construcción, del tamaño de las cabras, del número de pezoneras y del número de ordeñadores (Cuadro 10.1.).

Cuadro 10.1. Capacidad de las salas de ordeña.

Nº lados	Nº cabras/lado	Nº pezoneras	Nº ordeñadores	Capacidad (nº cabras)
1	6	2	1	40
1	12	4	1	80
1	12	6	1	100
1	12	12	2	150
2	12	12	2	200
2	12	24	2	300
2	18	18	2	350
2	18	36	4	500

Wilkinson y Stark, 1989.

Si la ordeña es hecha por una persona, las salas con capacidad para 12 cabras permiten ordeñar hasta 150 cabras. Una persona puede ordeñar hasta 90 cabras por hora.

Luego de la ordeña, la leche debe enfriarse lo más rápidamente posible hasta alcanzar los 4°C, bajar la proliferación de bacterias, y evitar la formación de malos olores por la hidrólisis de los ácidos grasos. Por lo que es necesario contar con la implementación necesaria para cumplir con estos requisitos, ya sea desde pozos de inmersión para los tarros con leche, hasta estanques enfriadores eléctricos u otros.

Potreros

Como norma general, los cercos periféricos de los predios de cabras lecheras deberán estar rodeados por una malla densa tipo bizcocho de al menos 1,5 metros de altura, que impida el paso de predadores y que evite el escape de los animales. En lo posible, a los 35 y 150 cm de altura deberá colocarse un alambre eléctrico que conmine a las cabras a no destruir el cerco. En el caso de semiestabulación, donde se considera el pastoreo de las praderas en primavera verano, deberá haber un número suficiente de potreros que permita hacer un pastoreo rotativo; método que permite una oferta de forraje de mejor calidad y corta los ciclos de los parásitos que atacan a las cabras.

Es recomendable construir los potreros de los machos, igual a los periféricos aunque sean interiores. El tipo de cercos interiores están muy relacionado con las razas de las cabras, usualmente las Saanen suelen ser más dóciles y más adaptadas al confinamiento que otras razas. Los animales criados desde pequeños en potreros con cerco eléctrico tienden a respetarlos más que aquellos que los han conocido siendo adultos. En la medida de lo posible, y debido a su menor costo, resulta necesario tratar de usar cercos eléctricos en los potreros interiores. En caso de ser necesarios los cercos interiores de malla densa, bastará con una altura de 1,0 m con alambres eléctricos a 35 y a 100 cm del piso.

En predios pequeños, donde las extensiones son menores, a veces es posible implementar, a costos razonables bebederos automáticos en los potreros. Ello asegura el agua de bebida de óptima calidad y disminuye los riesgos de infestación parasitaria.

BIBLIOGRAFÍA

CORCY, J-C., 1993. La cabra. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 303 p.

WILKINSON, M. J., y STARK A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165 p.

Capítulo 11

Resultado Económico de Sistemas de Producción de Cabras Lecheras



Roberto Velasco H.
Jorge González U.
Ernesto Jahn B.

Roberto Velasco H.
Jorge González U.
Ernesto Jahn B.

11.1. Antecedentes de mercado y objetivo

La producción de leche caprina a nivel mundial ha estado asociada históricamente a sectores marginales y ha destinado mayoritariamente su producción al autoconsumo. En Chile, la producción de lácteos de origen caprino se ha caracterizado por su marginalidad productiva, desarrollada como actividad esencialmente artesanal asociada a objetivos de subsistencia (FIA, 2000). Esta estructura ha impedido la consolidación de alternativas de negocio atractivas y permanentes, y por tanto su constitución como una actividad importante desde un punto de vista comercial (FIA, 2000).

La producción de leche de cabras en el país se estima en unos 30 millones de litros anuales y se destina preferentemente a la elaboración de quesos. Algunos sub-productos con valor comercial son cueros, carne y algunos derivados de leche en cantidades menores.

La explotación del ganado caprino, como una actividad económica de cierta magnitud en Chile se ha limitado principalmente a la IV Región, que produce aproximadamente 50% del queso comercializado en el país. El resto de la actividad se concentra en las Regiones II, III y V. La Región Metropolitana es importante en esta actividad económica, pero como la mayor demandante nacional.

La VIII Región, aunque posee una masa caprina no despreciable, definitivamente no ha sido un actor en este rubro; sin embargo, características de potencial agroecológico de la zona y estructura socio-económica rural, hacen pensar en la factibilidad de introducir sistemas de producción con cabras lecheras, por ejemplo como una alternativa de negocio rentable para agricultores en el valle central. Así ha sucedido en países de Europa, donde es una actividad que ha generado buenos ingresos a pequeños y medianos productores debido al mayor precio que alcanza en el mercado la leche fluída y quesos, respecto a sus homólogos de origen bovino. Por otro lado, el nivel de inversión en animales e infraestructura es de una menor magnitud.

Si bien es cierto, la leche de cabras no tiene un mercado nacional amplio, éste ha mostrado un crecimiento en el último quinquenio. La fabricación de quesos ha experimentado una tasa de crecimiento mayor que la presentada por la quesería bovina. Esto, probablemente en respuesta a buenas expectativas de comercialización de diversos productos derivados, tal como ha venido ocurriendo con la demanda en mercados internacionales (FIA, 2000).

Antecedentes de características de oferta y demanda locales son escasos en aspectos como certificación de origen, cumplimiento de normas de calidad, comportamiento de consumidores, etc. Se estima que incrementando la oferta de productos de calidad confiable, la demanda respondería positivamente. Esto, de acuerdo a algunos antecedentes preliminares obtenidos en supermercados de la zona, permitiría un acceso más fluido de estos productos a niveles socio económicos más exigentes, pero dispuestos a pagar un mejor precio.

Luego, el objetivo del presente capítulo es mostrar los resultados económicos obtenidos al evaluar en detalle sistemas de producción desarrollados en este proyecto, tecnologías que contribuyen a disponer de una alternativa rentable para medianos productores de la zona y atractiva para consumidores nacionales y/o mercados externos.

11.2. Antecedentes metodológicos generales.

Se analizó el comportamiento de tres planteles lecheros en el contexto de un agricultor mediano representativo de sus pares. La definición de este predio tipo, y por tanto, tamaño de plantel, se realizó considerando antecedentes previos de INIA-Quilamapu que dicen relación con superficie predial, presencia o incorporación de praderas, rotaciones, estructura de activos, estimaciones de flujo monetario, capacidad empresarial y acceso a mercado. De esta forma, el presente análisis se efectuó en planteles estabilizados con 100 vientres caprinos, factibles de establecerse en una superficie predial de 20 hectáreas.

Luego, las alternativas de lechería analizadas son:

Tipo 1. Inicio con cabras Criollas y macho Saanen.

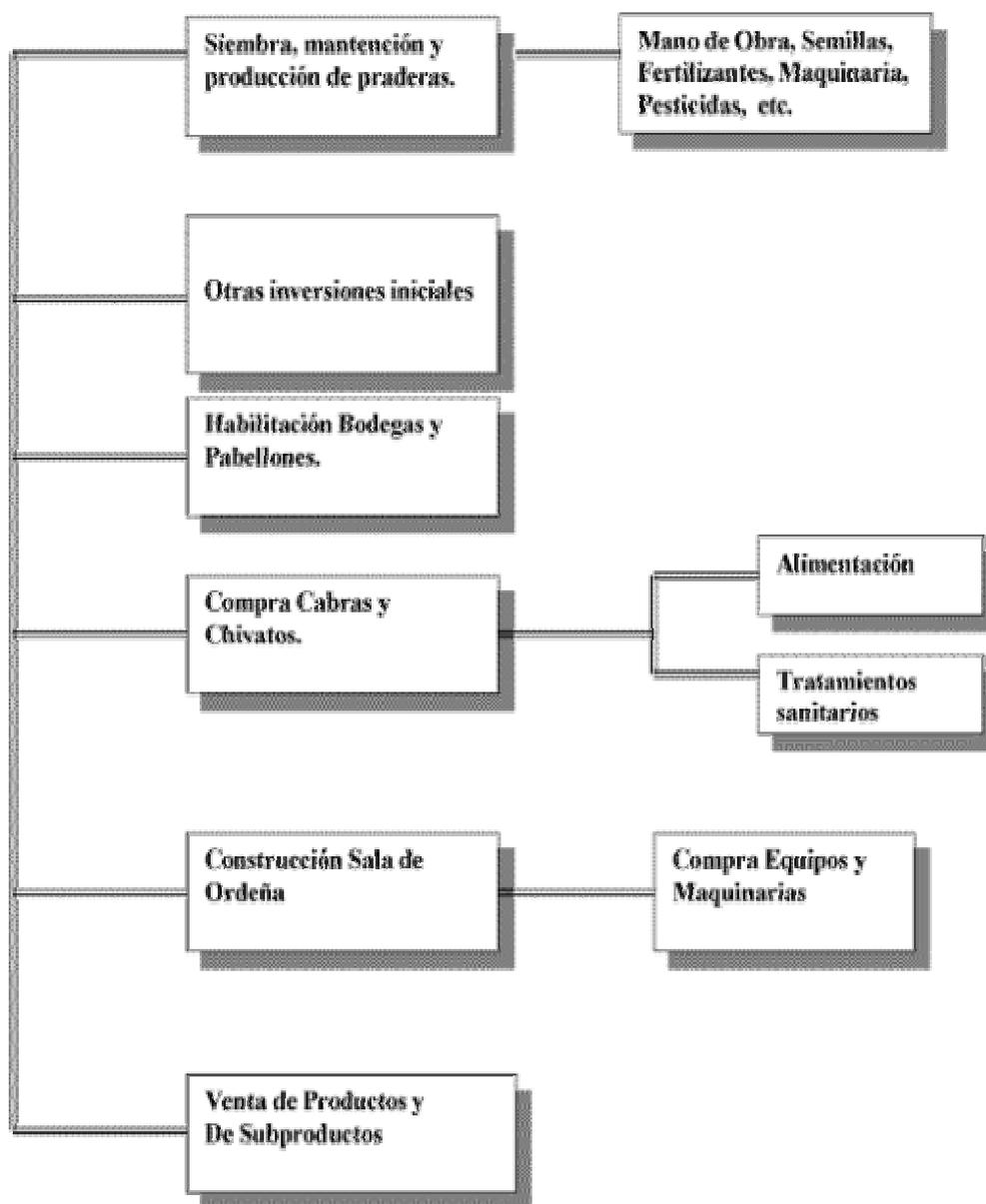
Tipo 2. Inicio con cabras F-1* y macho Saanen

Tipo 3. Inicio con cabras Saanen y macho Saanen

Las tres alternativas señaladas buscan consolidar planteles con pureza de raza Saanen, mediante el cruce recurrente de las hembras con machos de esta raza. Se analizaron bajo un mismo manejo tecnológico y requerimientos de infraestructura, incluyendo, eso sí, pequeñas variaciones de índole sanitario y nutricional para los animales Saanen. Cada lechería se evaluó como un proyecto puro a fin de establecer el comportamiento *per se* de la tecnología, a un horizonte de 10 años, es decir un análisis independiente del origen de los capitales de inversión y operación, a una tasa de descuento del 9,5% anual. Adicionalmente, se analizó bajo un régimen de financiamiento del capital de inversión inicial vía crédito bancario de 75%. El crédito bancario se salda con un año de gracia y 9 cuotas similares (amortización de capital + intereses) a la misma tasa de descuento antes mencionada. Todas las cifras están expresadas en pesos (\$) de septiembre de 2001. Los precios de insumos, labores y productos no incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

En la Figura 11.1. se presenta un esquema que resume los componentes de ingresos y egresos de las lecherías en el contexto descrito.

Figura 11.1. Esquema de inversiones, gastos e ingresos.



* cruce cabra Criolla con macho Saanen

11.3. Especificaciones metodológicas y valoración.

11.3.1. Siembra, mantención y producción de praderas.

La superficie inicial de praderas considerada es 4,6 hectáreas, con 40% de alfalfa y 60% de trébol blanco-ballica y una producción media de 10.000 kg m.s./ha, que soportan un plantel inicial de 50 vientres con crías, reproductores y animales de reemplazo. Estabilizado el plantel en 100 vientres, el requerimiento de praderas es 9,0 hectáreas.

En el Cuadro 11.1. se describe la evolución de praderas requeridas y su costo anual de establecimiento, mantención y producción.

Cuadro 11.1. Evolución de superficie de praderas requeridas para un plantel de cabras lecheras y costos (^) de establecimiento, mantención y producción asociados. Cifras en miles de \$/ha.

Año	Especie								Costo anual M \$
	Alfalfa				Trébol Blanco-Ballica				
	Establecimiento		Mantención producción		Establecimiento		Mantención producción		
	ha	M \$	ha	M \$	ha	M \$	ha	M \$	
1	1,8	716	1,8	335	2,8	778	-	-	1.829
2	0,6	238	2,4	759	0,9	250	2,8	241	1.488
3	0,6	238	3,0	975	0,9	250	3,7	318	1.781
4	0,6	238	3,6	1192	0,8	222	4,6	396	2.048
5	-	-	3,6	1296	-	-	5,4	464	1.760
6	-	-	3,6	1296	-	-	5,4	464	1.760
7	1,8	716	3,6 *	983*	-	-	5,4	464	1.447
8	0,6	238	3,6	1191	-	-	5,4	464	1.656
9	0,6	238	3,6	1191	-	-	5,4	464	1.656
10	0,6	238	3,6	1191	-	-	5,4	464	1.656

*Año 7 hay 1,8 ha recién establecidas y 1,8 ha en plena producción.

(^) Alfalfa: establecimiento: \$ 398.000/ha; mantención y producción año 1: \$ 186.000/ha.; mantención y producción años 2- 6 : \$ 360.000/ha.

Trébol blanco-ballica: establecimiento, mantención y producción año 1: \$ 278.000/ha ; mantención y producción año 2-10 : \$ 86.000/ha.

11.3.2. Otras inversiones iniciales

Apotrerramiento

Contempla una superficie total (praderas e infraestructura) de 10,0 hectáreas. El contorno es con cerco de malla bischocho (1,5 m) en polines cada 2,5 metros y dos hebras de alambre de púas. Al interior se consideró uso de cerco eléctrico (3 hebras). El costo se detalla en Anexo 11.1.

Bebederos

Se consideró la construcción de 9 bebederos y sus correspondientes conexiones a la fuente de agua. El costo estimado es \$ 108.000.

Manga

Se consideró manga con radier y estructura de madera, aprovechando, en lo posible, alguna techumbre pre-existente. El costo estimado fue de \$ 135.000.

Energía eléctrica

El costo estimado de instalación de energía eléctrica para las construcciones y el cerco eléctrico es \$220.000

Bodega y pabellones: habilitación

Se requiere habilitar una bodega para forrajes, suplementos, insumos y varios, y un pabellón para las hembras adultas, las crías y los machos reproductores. Es requisito un suelo de buen drenaje, piso de tierra, metálico o de madera montada en basas de concreto, techo y cerrado en lados norte y sur. Interior de pabellón corrales para los caprinos a manejar. En el Anexo 11.2. se detallan los requerimientos.

Sala de ordeña y adquisición de equipos

Sala de ordeña: construcción

Ubicada al interior del pabellón, anexa al sector de hembras adultas. Construcción simple en madera (30 m²), rampas de acceso de animales con base elevada para ordeña. La sala debe incluir comederos y contar con agua potable. Se estima un costo total de \$ 390.000.

Equipo de ordeña

Idealmente se requiere un equipo de 2 unidades (ampliable a 4) con una valor de mercado neto de \$1.185.000. Su instalación tiene un costo de \$ 80.000, totalizando la inversión \$ 1.265.000

Estanque

Se requiere un estanque de acero inoxidable con una capacidad ideal 350 litros, con un valor de mercado neto de \$ 975.000.

11.3.3. Adquisición de cabras y chivatos

Considerando los 3 tipos de lechería descritas, el Cuadro 11.2. detalla el número inicial de animales y el monto de inversión requerido en cada lechería.

Cuadro 11.2. Número de animales y monto de inversión por tipo de lechería.
Cifras en miles de pesos.

Tipo de plantel	Adquisición de animales				Monto inversión (M \$)
	Hembras			Machos Saanen	
	Criollas	F 1	Saanen		
1	50			2	1.700
2		50		2	3.050
3			50	2	20.800

Precios : Hembras criollas \$18.000 ; Hembras F-1 \$45.000;
Hembras Saanen puras \$400.000; Machos Saanen \$400.000.

11.4. Análisis económico

La asignación de los costos directos e indirectos y los ingresos, en las diferentes anualidades, se basó en el desarrollo de la masa ganadera a partir de los planteles iniciales indicados en Cuadro 11.2., hasta alcanzar en cada lechería 100 vientres masa.

11.4.1. Proyecto Puro

11.4.1.1. Inversiones

En el Cuadro 11.3 se resumen los ítems de inversión descritos anteriormente y los totales correspondientes, para cada lechería.

Cuadro 11.3. Resumen de las inversiones en tres lecherías caprinas.
Cifras en miles de pesos.

Inversiones	Tipo de plantel lechero		
	Tipo 1 Criollas	Tipo 2 F-1	Tipo 3 Saanen
Praderas	1.494	1.494	1.494
Apotreramiento	1.377	1.377	1.377
Bebederos	108	108	108
Manga	135	135	135
Energía eléctrica	220	220	220
Habilitación pabellón	3.620	3.620	3.620
Habilitación sala ordeña	390	390	390
Equipo de ordeña	1.265	1.265	1.265
Estanque	975	975	975
Adquisición animales	1.700	3.050	20.800
TOTAL	11.284	12.634	30.384

La inversión total difiere entre lecherías, a consecuencia de la inversión en animales, pero el resto de los componentes de inversión son iguales.

11.4.1.2. Costos directos

Se incluyó establecimiento, manejo y cosecha de praderas, concentrados alimenticios, programas y controles sanitarios, insumos de ordeña, comisiones de feria, flete animales, insumos y leche a planta, mano de obra, energía eléctrica e imprevistos. En el Cuadro 11.4. se resume el costo directo anual por lechería.

Cuadro 11.4. Resumen de costos directos de tres tipos de lechería caprina.
Cifras en miles de pesos.

Lechería	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo 1 Criollas	1530	2971	3639	5075	4413	4413	4836	4552	4552	4552
Tipo 2 F-1	2034	3641	4605	6403	5127	5127	5550	5266	5266	5266
Tipo 3 Saanen	2213	3926	5116	6485	5464	5464	5887	5604	5604	5604

Los costos directos aumentan hasta el año 8 debido al incremento de la masa animal y de la producción. Posteriormente, se mantienen debido a que se estabiliza la masa de vientres caprinos. El mayor costo directo anual, lo poseen

las alternativas Tipo 2 y Tipo 3, las de mayor avance y potencial genético, expresado en mayor productividad, pero también más necesidad de cuidados sanitarios. Anexo 11.3.

11.4.1.3. Costos indirectos

Se incluyó gastos generales, mantención de activos, asistencia veterinaria, energía eléctrica general, agua, y contribuciones. En el Cuadro 11.5. se resume el costo indirecto anual por lechería.

Cuadro 11.5. Resumen de costos indirectos de tres tipos de lecherías caprinas.
Cifras en miles de pesos.

Lechería	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo 1 Criollas	412	420	466	482	513	513	513	513	513	513
Tipo 2 F-1	443	451	497	513	513	513	513	513	513	513
Tipo 3 Saanen	474	482	497	513	513	513	513	513	513	513

El aumento hasta el año 4-5 se debe principalmente a que el crecimiento de la masa ganadera obliga a incluir más praderas y por tanto mayor superficie a impuesto territorial. Especificaciones de costo indirectos en Anexo 11.4.

11.4.1.4. Impuesto a la Renta

Considerando que este estudio involucra un estrato de agricultor mediano o pequeño, se consideró un régimen de gravamen de "**renta presunta imponible**", de acuerdo a la superficie (hectáreas) ocupada por cada lechería.

11.4.1.5. Depreciaciones

Se consideró una depreciación (pérdida de valor de los activos ya sea por uso, paso del tiempo u obsolescencia tecnológica) lineal, de acuerdo a la vida útil de los activos cercos (eléctrico y fijos), bebederos, manga, galpones, sala de ordeña, equipos de ordeña y estanque.

11.4.1.6. Ingreso bruto

El ingreso bruto anual generado por cada lechería considera como producto principal la venta de leche fluída y los subproductos: venta de animales, cueros y estiércol. Los precios considerados son: leche fluída \$ 207/litro puesto planta; machos no reproductores \$11.000; machos reproductores Saanen puros \$ 400.000; hembras no puras \$ 28.000; hembras Saanen puras \$200.000; cueros \$1.000 0/unidad y estiércol \$4.000/ton. El Cuadro 11.6. resume el ingreso bruto anual por lechería. Especificaciones se encuentran en Anexo 11.5.

Cuadro 11.6. Resumen de ingreso bruto anual operacional de tres tipos de lecherías caprinas.
Cifras en miles de pesos.

AÑO										
Lechería	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo 1 Criollas	1138	2078	3419	9273	8283	8783	9866	9866	9866	9866
Tipo 2 F-1	2776	4088	5772	13366	9866	9866	9866	9866	9866	9866
Tipo 3 Saanen	4026	5282	11110	20540	20540	21184	21184	21184	21184	21184

En las lecherías Tipo 1 y 2 el ingreso bruto aumenta considerablemente hasta el año 5-6 debido, fundamentalmente a que se está incrementando la masa ganadera. En la lechería Tipo 3 Saanen ya al tercer año el ingreso supera los \$ 10 millones, estabilizándose posteriormente sobre \$ 20 millones. Esta diferencia respecto a las otras lecherías (estabilizadas en torno a los \$10 millones) la genera la posibilidad de vender cabras puras Saanen a mayor precio que las criollas o con sólo algún grado de pureza. Además, el mayor ingreso que se observa en las lecherías Tipos 2 y 3 se debe a que parten con mayor producción de leche otorgada por la mayor potencialidad genética inicial. Adicionalmente el Tipo 3 (Saanen) tiene mayor ingreso por venta de reproductores puros.

11.4.1.7. Flujo Neto Anual

El ingreso neto anual se genera al restar al ingreso bruto anual el costo anual total. Este último compuesto por: inversiones, costo directo, costo indirecto, impuesto a la renta y depreciaciones). En el Cuadro 11.7. se presenta para cada lechería las cifras de flujo anual resultante.

Cuadro 11.7. Resumen de flujo neto anual de tres tipos de lechería caprina.
Cifras en miles de pesos.

AÑO												
Lechería	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10*
Tipo 1 Criollas	(11284)	(1315)	(1826)	(1203)	3195	2836	3336	4280	4280	4280	4280	15806
Tipo 2 F-1	(12634)	(212)	(517)	153	5828	3705	3705	3282	3566	3566	3566	15806
Tipo 3 Saanen	(30384)	828	361	4979	13020	14042	14686	14686	14686	14686	14686	32466

*Flujo residual de activos no operacional.
Cifras en () indican flujo negativo.

Se puede observar que en las lecherías Tipo 2 y Tipo 3, que parten con animales de mayor calidad genética, el flujo neto anual alcanza cifras positivas en un período de tiempo menor que la lechería "Criolla", destacando la Tipo 3 que ya al primer año genera flujo positivo. Estabilizadas las lecherías, la Tipo 3 genera un flujo de \$14 millones/año muy superior al promedio de las otras dos (\$4 millones/año), debido a la razones mencionadas en ítem 11.4.1.6.

11.4.1.8. Indicadores de Resultado Económico

Los indicadores utilizados son *Tasa Interna de Retorno (TIR)*, *Valor Actual Neto (VAN)* del flujo de los ingresos y *Periodo de Recuperación del Capital (PRC)*. El Cuadro 11.8. resume el valor de estos indicadores.

La rentabilidad, medida a través de la TIR, indica en la lechería "Criolla" una cifra superior en 5 puntos porcentuales respecto a la rentabilidad de referencia (tasa de descuento bancaria). Las lecherías que parten con cabras de mayor potencialidad genético/productivo, tienen un incremento de este indicador, llegando a un valor cercano a 20% en la lechería Tipo 3, que parte con animales Saanen puros.

Por otra parte la riqueza (dinero) generada por cada alternativa en el período considerado, medida a través del VAN, supera los MM\$ 5 en la lechería Tipo 1; los MM\$ 8 en la lechería Tipo 2 y los MM\$ 40 en la Tipo 3 que, como se indicó, genera flujos netos muy superiores a las otras dos alternativas. Cabe señalar el importante aporte de los activos vigentes (animales, praderas, infraestructura y equipos) como valor residual no operacional en el último flujo anual de los tres tipos de lecherías. Esto permite continuar operando después del año 10, considerado en la evaluación con un valioso stock de capital aún.

El PRC del capital es superior en la lechería criolla, 8 años, lo que desde este punto de vista es una desventaja respecto a las otras dos lecherías (6 y 5 años, respectivamente).

Cuadro 11.8. Proyecto Puro: Indicadores de resultado económico de tres tipos de lecherías caprinas.

INDICADOR			
Lechería	TIR (%)	VAN (M \$) *	PRC (años)
Tipo 1 Criollas	14,19	5.369	8
Tipo 2 F-1	17,19	8.270	6
Tipo 3 Saanen	24,6	41.363	5

* Tasa de descuento 9,5% anual.

11.4.2. Proyecto Financiado

Adicionalmente al análisis de inversión "puro" de las tecnologías recién desarrollado, se presenta su comportamiento bajo una modalidad de financiamiento detallada en ítem 11.2. Los ítems de inversión, costo directo, costo indirecto, impuestos, depreciaciones e ingresos no cambian; sólo se considera el comportamiento de las variables relacionadas con la magnitud del crédito, su servicio y su efecto sobre los flujos netos anuales.

11.4.2.1. Flujo Neto anual

En el Cuadro 11.9. se presenta, para cada lechería, las cifras de flujo anual resultante. Se puede observar que en las tres lecherías la tendencia es la misma del Cuadro 11.7., pero con cifras menos negativas en los primeros años

que el proyecto puro. Sin embargo, en contrapartida resultan de menor magnitud aquellos flujos netos anuales positivos. Lo anterior, dado el efecto favorable del crédito inicial (es una "inyección" de capital al proyecto) y el efecto desfavorable (costo adicional) del servicio de dicho crédito en los años posteriores. Especificaciones de los flujos anuales se indican en Anexo 11.6.

Cuadro 11.9. Proyecto financiado (75 % de la inversión). Resumen de flujo neto anual de tres tipos de lechería caprina. Cifras en miles de \$.

Lechería	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10*
Tipo 1 Criollas	(2821)	(2119)	(3266)	(2644)	1755	1395	1896	2839	2840	2840	2840	15806
Tipo 2 F-1	(3159)	(1112)	(2130)	(1460)	4215	2092	2092	1669	1953	1953	1953	15806
Tipo 3 Saanen	(7596)	(1337)	(3518)	1100	9141	10163	10807	10807	10808	10807	10807	32466

*Flujo residual de activos no operacional.
Cifras en () indican flujo negativo.

11.4.2.2. Indicadores de Resultado Económico

La TIR obtenida en la lechería "Criolla", es ahora 7,5 puntos porcentuales mayor que la tasa de descuento. Las lecherías Tipo 2 y Tipo 3, de igual forma que el análisis puro, incrementan este indicador, llegando a un valor cercano a 35% en la lechería Tipo 3, lo que se considera como una rentabilidad de considerable magnitud. Luego, el proyecto bajo este indicador, mejora considerablemente cuando se financia una parte importante de la inversión con capital externo a quien ejecuta el proyecto. Cuadro 11.10.

El VAN no difiere, como se esperaba, mayormente de la situación "pura", salvo pequeñas variaciones inducidas por algunos efectos del servicio del crédito, fundamentalmente. Luego, las cifras de riqueza generada también se visualizan interesantes de considerar en cada lechería. Cuadro 11.10.

Por último el PRC se incrementó en la lechería criolla a 9 años, lo que parece una desventaja clara respecto a las otras alternativas, para aquel productor que prioriza éste indicador en su toma de decisiones. Las otras lecherías mantienen un PRC de 6 y 5 años respectivamente, lo que se visualiza como un período relativamente extenso.

Cuadro 11.10. Proyecto Financiado (75 % de la Inversión): Indicadores de resultado económico de tres tipos de lecherías caprinas.

INDICADOR			
Lechería	TIR (%)	VAN (M \$) *	PRC (años)
Tipo 1 Criollas	16,94	5.369	9
Tipo 2 F-1	23,78	8.269	6
Tipo 3 Saanen	38,90	41.360	5

* Tasa de descuento 9,5% anual.

11.4.3. Análisis de sensibilidad

Se sensibilizó el proyecto financiado. Dado que los escenarios de mercado son variables en el tiempo y por tanto afectan el resultado y factibilidad económica de un proyecto de inversión, es oportuno "anticipar" el comportamiento del proyecto ante cambios específicos en los valores de alguna(s) variable(s) de importancia. Se sensibilizó a cambios en el *precio de leche*. A efecto de "aislar" la incidencia específica del precio, todas las otras variables y valores se mantuvieron sin alteración (*ceteris paribus*) respecto a los valores usados en los análisis precedentes.

Los cambios de magnitud de precio abarcaron un rango de -20% a +20 % respecto el precio promedio considerado en los análisis. El precio promedio corresponde al cancelado puesto planta receptora a productor de la zona en año 2001 y es \$ 207/L leche fluida. En el Cuadro 11.11. se resumen los resultados obtenidos.

En el proyecto, las 3 lecherías presentan considerable sensibilidad al cambio de precio de la leche. Cuando se incrementa 20%, todas obtienen un TIR considerable, al menos 25%; pero, cuando el precio cae 20% la lechería criolla obtiene un TIR inferior (8,9%) a la tasa de descuento (9,5%). Luego, en esta situación claramente no es una alternativa recomendable. La lechería Tipo 2 genera un TIR (10.7%) que la ubica en una situación de riesgo y la lechería Tipo 3 (cabras Saanen) alcanza un TIR de 22%, aún claramente superior a la tasa de descuento.

El VAN, consecuentemente, varía fuertemente y en forma más que proporcional a los cambios de precio. Cuando el precio aumenta 20% la riqueza generada es superior en todos los casos a MM\$ 11. Cuando cae 20%, la riqueza es negativa en la lechería criolla, pequeña en la lechería Tipo 2 y aún de consideración (MM \$ 18) en la Tipo 3.

Finalmente, los precios de equilibrio, a los cuales la riqueza generada es cero (VAN = 0), estimados, varían en un rango de \$171/L a \$140/L para las lecherías criollas y puras respectivamente. Esto, claramente es una ventaja de las lecherías Tipo 2 y sobre todo Tipo 3 respecto la lechería "criolla" para afrontar efectos de volatilidad de precios de leche.

Cuadro 11.11. Proyecto financiado (75% inversión inicial). Sensibilización a cambios de precio de leche en tres tipos de lecherías caprinas. Cifras en porcentaje (%) y en miles de pesos.

Precio (%)	Precio (\$ / L)	Criollas		F-1		Saanen	
		TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN
+20 %	248	24.9	11153	39.5	15869	59.6	66715
+15 %	238	21.9	9719	34.6	13987	53.9	60435
+10 %	228	21.1	8261	31.3	12070	49.4	54504
+5%	217	17.9	6771	27.5	10114	44.5	47977
Promedio	207	16.9	5369	23.8	8269	38.9	41360
-5%	197	14.1	3963	20.8	6426	35.5	36113
-10 %	186	13.0	2473	17.3	4468	30.8	29586
-15%	176	10.1	1015	13.7	2553	26.0	23655
-20%	166	8.9	-415	10.7	674	22.3	18068
Precio* Equilibrio	----	170.8		162.8		140.0	

* Precios estimados por regresión lineal de acuerdo a metodología de mínimos cuadrados.

11.5. Conclusiones

- Los 3 tipos de lechería analizados son económicamente factibles de desarrollar (proyecto puro y financiado) en los términos y períodos analizados. Generan rentabilidad máxima interesante (TIR de 16 a 38%), sobretodo las lecherías que parten con cabras Saanen puras (Tipo 3) y Criollas mejoradas genéticamente (F-1) en la lechería Tipo 2. En Tipo 3 se genera una riqueza (VAN) superior a 40 millones de pesos, para una superficie de 10 hectáreas y un período de 10 años. En las otras lechería la riqueza generada es marcadamente inferior.
- Factores que pueden dificultar la adopción son los montos de inversión inicial, fundamentalmente en la lechería Tipo 3 Saanen, y los períodos de recuperación del capital, relativamente extensos. Luego, es fundamental tener el mayor cuidado y precisión en los costos de inversión, sin afectar los requerimientos mínimos de funcionamiento.
- El cambio en la variable precio de la leche afecta fuertemente el resultado económico de las lecherías analizadas; de ésta forma en la lechería criolla un precio persistentemente inferior a \$ 170/L (caída del 18% del precio promedio) generará pérdidas económicas. En las otras dos lecherías, precios persistentes del orden de \$163/L (Tipo 2) y \$140/L (Tipo 3) las colocarían en una situación de márgenes estrechos.

Contrariamente, las 3 lecherías responden notoria y positivamente, en su comportamiento económico, a incrementos del precio de la leche.

- Las lecherías "Criollas" (Tipo 1) y F-1 (Tipo 2) se visualizan más adecuadas para productores de menor tamaño empresarial. Esto, fundamentalmente por la menor inversión necesaria, aunque los ingresos monetarios e indicadores económicos son relativamente moderados. La lechería Tipo 3 Saanen se presenta más adecuada para productores de mayor envergadura empresarial.
- La lechería caprina es un rubro factible económicamente de desarrollar por productores que dispongan al menos de una superficie de 12-15 hectáreas regadas, preferentemente en valle central. Sin embargo, factores como la magnitud de inversión requerida, la capacidad y constancia empresarial, el acceso a créditos adecuados y precios competitivos son decisivos en el éxito final de la empresa.

Anexo 11.1. Costo de apotreramiento. Cifras en miles de pesos.

Item	Requerimiento	Precio Unitario*(\$)	Costo Total (M \$)
Polines 2" x 3"	255 u.	595	152
Malla biscocho	1.227 m (49 rollos)	17.540	859
Alambre púas 18 x 275 m	9 rollos	8.300	75
Grampas, clavos	5 kilos	1.250	6
Madera puertas	Total	-	75
Mano de obra	Total	-	50
Elementos varios	Total	-	20
Cerco eléctrico Parmak (USA) 24 km	Total	-	100
Varios, imprevistos.	Total	-	40
Total inversión	-	-	1.377

*Información mercado local.

Anexo 11.2. Especificaciones de bodega y pabellones. Cifras en miles de \$.

Tipo de construcción	Superficie requerida (m2)	Costo unitario (\$/m2)	Costo total (M \$)
Bodega	80	13.000	1.040
Pabellón hembras	160	10.000	1.600
Pabellón crías	50	10.000	500
Pabellón machos	30	120.000	300
Caminos interiores	30	6.000	180
TOTAL	320		3.620

Anexo 11.3. Costos Directos Lechería Tipo 3 Saanen.

Costo Directo	AÑO										
	O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Est. Pradera Adicional		0	488	488	460	0	0	716	238	238	238
Mant./Cosecha Praderas		335	1.000	1.293	1.588	1.760	1.760	1.447	1.655	1.655	1.655
Suplementación		499	783	1.151	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Vacunas		9	16	24	40	29	29	29	29	29	29
Antiparasitarios		95	160	245	414	294	294	294	294	294	294
Insumos Sala Ordeña		136	36	155	155	155	155	155	155	155	155
Gas		6	10	15	13	13	13	13	13	13	13
Comisión Feria		12	15	146	417	417	417	417	417	417	417
Flete Venta Animales		16	21	28	83	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Flete Leche		399	399	399	399	399	399	399	399	399	399
Mano Obra Ordeña		324	382	499	862	583	583	583	583	583	583
Energía Ordeña		327,6	386,6	504,5	871,4	589,7	589,7	589,7	589,7	589,7	589,7
Imprevistos		54	130	169	183	162	162	183	169	169	169
Suma	0	2.213	3.926	5.116	6.485	5.464	5.464	5.887	5.604	5.604	5.604

Anexo 11.4. Costo Indirecto Lechería Tipo 3 Saanen.

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos Generales	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15
Mantención Activos*	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26	265,26
Veterinario	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Energía Eléctrica	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Agua	27	31,5	40,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
Contribuciones	18	21	27	33	33	33	33	33	33	33
Suma	474	482	497	513	513	513	513	513	513	513

Anexo 11.5. Ingreso Operacional Lechería Tipo 3 Saanen.

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Leche	3.626	4.754	6.204	6.607	6.607	7.251	7.251	7.251	7.251	7.251
Venta animales	392	512	4.882	13.901	13.901	13.901	13.901	13.901	13.901	13.901
Estiércol	8	16	24	32	32	32	32	32	32	32
Suma	4.026	5.282	11.110	20.540	20.540	21.184	21.184	21.184	21.184	21.184

Anexo 11.6. Flujo Neto Anual Lechería Tipo 3 Saanen.

ÍTEM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*
Inversión	-30,384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito	22,788	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo Directo	0	-2,213	-3,926	-5,116	-6,485	-5,464	-5,464	-5,464	-5,464	-5,464	-5,464
Costo Indirecto	0	-474	-482	-497	-513	-513	-513	-513	-513	-513	-513
T. Renta Presunta	0	-14	-16	-20	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
Pago Interés Crédito	0	-2165	-2165	-2002	-1824	-1629	-1415	-1181	-924	-644	-337
Amortización Crédito	0	0	-1,714	-1,877	-2,055	-2,250	-2,464	-2,698	-2,954	-3,235	-3,542
Depreciaciones	0	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497	-497
Ingresos	0	4,026	5,282	11,110	20,540	20,540	21,184	21,184	21,184	21,184	21,184
Utilidad sin Depr.	-7,596	-840	-3,021	1,597	9,638	10,659	11,304	11,304	11,305	11,304	11,304
Util. con Depr. o Flujo Neto	-7,596	-1,337	-3,518	1,100	9,141	10,163	10,807	10,807	10,808	10,807	43,273

* Operacional
+ No operacional