



Manual Técnico de Producción
de Leche de Cabra
Utilizando **Buenas Prácticas**
Ganaderas



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Agricultura
y Desarrollo Rural



Manual Técnico de Producción
de Leche de Cabra
Utilizando **Buenas Prácticas**
Ganaderas

MANUAL TÉCNICO
De Producción de Leche de Cabra
Utilizando Buenas Prácticas Ganaderas

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL DE ANTIOQUIA

Autor:

Clara Viviana Rúa Bustamante
Zootecnista
Msc en Biología

Correctores de estilo:

Gloria Inés Bedoya Henao
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Sandra Patricia Acevedo Garcés
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Fotografías:

Carlos Andrés Cardona Cadavid
Comunicador Multimedial y Audiovisual
Tec. Diseño Gráfico Publicitario

ISBN: 978-958-8955-35-3

Diseño e impresión:

ONIX PUBLICIDAD



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO 1.	
GENERALIDADES DE LOS CAPRINOS	11
1.1. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA EN EL MUNDO Y EN COLOMBIA	11
1.2. MANEJO GENERAL DE LOS CAPRINOS.....	14
1.3. RAZAS CAPRINAS DE LECHE Y CARNE	21
1.4. HÁBITOS DE CONSUMO, ALIMENTACIÓN Y CONDICIÓN CORPORAL EN LOS CAPRINOS.....	31
1.5. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO	40
1.6. PARÁMETROS PRODUCTIVOS	47
CAPITULO 2.	
DESCRIPCIÓN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA	55
2.1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	55
2.2. CALIDAD DE LA LECHE DE CABRA	57
2.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGRO NEGOCIO CAPRINO DE LECHE	60
CAPITULO 3.	
PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA, UTILIZANDO LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS – BPG	63
3.1. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN EL MANEJO DE GANADO CAPRINO LECHERO– BPG.....	63
3.2. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN LA HIGIENE DEL ORDEÑO - BPG.....	67
3.3. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN LAS INSTALACIONES Y ÁREAS NECESARIAS- BPG	71
3.4. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS DE SALUD ANIMAL EN CAPRINOS LECHEROS - BPG	83
3.5. CAPACITACIÓN, SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL.....	101
3.6. BIENESTAR ANIMAL EN CAPRINOS	103
4. BIBLIOGRAFÍA.....	105







PRESENTACIÓN

La leche de cabra y derivados, se consideran una fuente de proteína animal de alta calidad nutricional, excelente alternativa para los programas de seguridad alimentaria y fuente de ingresos en sistemas de producción diversificados; es una especie que favorece la participación de mano de obra femenina; es una especie la cual, además de la leche, se puede realizar un buen aprovechamiento de productos y subproductos (piel, heces, visceras). La construcción del presente manual constituye un aporte para el desarrollo y mejoramiento de los sistemas de producción de leche de cabra en el departamento de Antioquia y en Colombia.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia, en su Plan de Desarrollo y su Programa de Fomento a la Producción Agropecuaria Sostenible; plantea el apoyo y promoción de prácticas responsables y amigables con el ambiente, apoyando proyectos que involucren los conceptos de Buenas Prácticas Agrícolas –BPA y Buenas Prácticas de Manufactura- BPM. Es así como se han venido realizando alianzas con entidades y profesionales independientes de gran experiencia en diferentes sistemas de producción agropecuarios, para el desarrollo de manuales de actualización tecnológica, en este caso de producción de leche de cabra utilizando Buenas Prácticas Ganaderas –BPG.

Con este MANUAL TÉCNICO DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA, UTILIZANDO BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS, se pretende dar a conocer y difundir los aspectos básicos para la crianza de cabras lecheras. Se incluyen aspectos técnicos y prácticos que han demostrado ser eficaces bajo los diversos sistemas de producción del país. Diseñado para ser utilizado por capricultores que están o se inician en la actividad caprina, por estudiantes, técnicos y profesionales que deseen conocer y aprender sobre el tema.







INTRODUCCIÓN

Las cabras fueron de los primeros animales domesticados por el hombre y se les considera uno de los de mayor valor e importancia para el mismo. Han desempeñado funciones muy variadas y al compararlas con otros rumiantes, exhiben una capacidad de adaptación única para su cría en ambientes difíciles, por ello se dice, que es el animal domesticado que posee el hábitat de mayor rango ecológico. Así, esta especie se desarrolla desde los desiertos hasta las montañas, con predominio de las zonas áridas, en terrenos abruptos, alimentadas con hojas de arbustos y otras especies vegetales que no pueden ser utilizadas por otros rumiantes.

Los primeros ejemplares de que se tienen noticias, evolucionaron hace 20 millones de años en el período mioceno en las regiones de Asia. Estos mamíferos vertebrados pertenecen al orden artiodactila, suborden rumiantes, familia Bovidae y subfamilia caprina. Existen cinco especies de cabras agrupadas principalmente por la conformación de sus cuernos y lugar de origen. Entre ellas se encuentran la Aegagrus (Este Asiático), Ibex (Alpes siberianos), Falconeri (Asia Central), Pirenaica (España), Cilindricone (Caucaso). En la actualidad, la población mundial de cabras asciende a 460 millones de cabezas, donde el continente africano abarca la mayor parte de ellas.

Las cabras son animales multipropósito, producen carne, leche, pieles y pelo; su estiércol es considerado un excelente abono orgánico. En Cuba el objetivo de su explotación va dirigido básicamente, a la producción de leche. La décima parte de toda la leche consumida en el mundo proviene de las cabras, en ciertas regiones, es la única fuente láctea y en algunas



regiones de Asia, la India, Africa y el Caribe, estos animales constituyen el más importante abastecimiento de carne roja. El pelo de cashemire o de mohair es célebre en todo el mundo por su alta calidad textil y muchas pieles gozan de merecido prestigio.

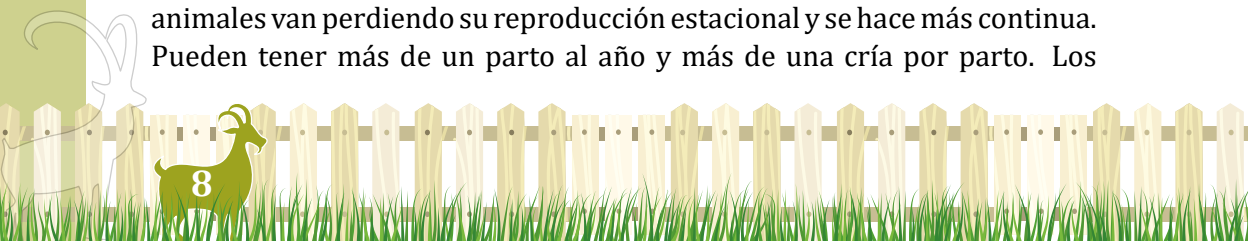
En el Mediterráneo, un cuarto de la población pecuaria esta representada por la cabra, que se utiliza para la producción de leche fresca, yogurt y queso. En Francia y España, la producción de quesos predomina dentro de los objetivos productivos de su explotación.

La cabra en comparación con otros rumiantes puede consumir mayor cantidad de alimentos por unidad de peso y producen a su vez, más leche por unidad de peso vivo; digieren la fibra con más eficiencia, principalmente, en dietas pobres o de bajo valor nutritivo. Su comportamiento alimentario, ramoneo y consumo de gran variedad de plantas, la hace flexible en la selección de dietas para satisfacer las necesidades nutricionales y no compite con la alimentación humana.

La conversión de alimentos consumidos a leche es favorable, no así su conversión a carne (dependiendo de las razas caprinas que se trabajen). No obstante, puede producir gran cantidad de carne por unidad de tiempo debido a su mayor prolificidad, estimada ocho veces la carne producida por el bovino por kilogramo de peso vivo de la reproductora.

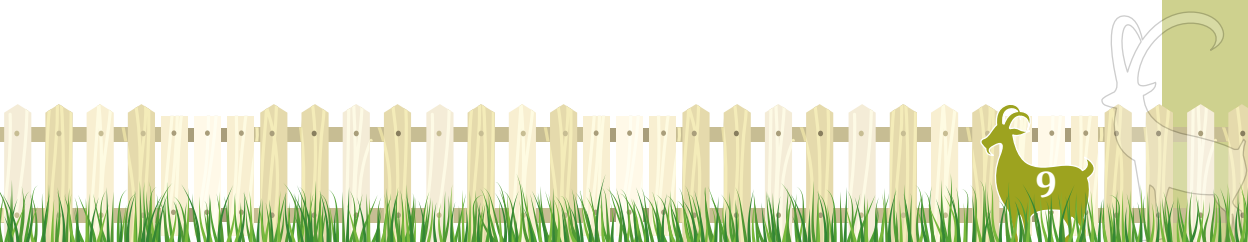
La producción de leche en condiciones del trópico varia entre 0,5 y 2,0 kg/día. Puede mantener producciones, apreciable hasta los dos años y es capaz de incrementarla al mejorar la alimentación después de períodos de restricción alimentaria. La leche de razas nativas del trópico tiene mayor contenido de sólidos totales y los glóbulos grasos son de menor talla, en comparación con la vaca, lo que la hace más nutritiva y digerible. Sus propiedades antialérgicas y su poder amortiguador, que mantiene el grado de acidez adecuado en las mucosas gástrica e intestinal, aconsejan su empleo en niños con intolerancia a otras leches, dispépsias y en el tratamiento de las úlceras gástricas.

Las cabras tienen varias ventajas en su comportamiento reproductivo. A medida que los sistemas de producción caprinos se acercan al trópico, los animales van perdiendo su reproducción estacional y se hace más continua. Pueden tener más de un parto al año y más de una cría por parto. Los



estimados de la población mundial de cabras indican unos 600 millones de cabezas, aproximadamente, de las cuales el 60% se localiza en Asia, el 29% en Africa y el 3% en América del Norte. En general, un 95% de las cabras del mundo están en los países pobres.

El objetivo principal de este Manual es proveer al criador de un nivel de conocimientos sobre el manejo, la reproducción y la alimentación de los caprinos de leche para incrementar sus niveles productivos, teniendo en cuenta las Buenas Prácticas Ganaderas - BPG, puede ser utilizado como material de consulta por estudiantes y personal técnico dedicado a la crianza caprina.







CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LOS CAPRINOS

1.1. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA, EN EL MUNDO Y EN COLOMBIA

La mayor parte la producción de leche de cabra, se consume en las mismas granjas productoras, o sea por los mismos productores; una proporción menor se comercializa fresca a nivel local y hay una minoría de países, entre ellos los europeos, que cuentan con una tradición e infraestructura para elaborar queso con el 100% de leche de cabra (Cruz, 2009).

Peraza C. (citado por Cruz C, F, 2009), comenta que de acuerdo a lo anterior se generan cuatro escenarios que es posible observar a nivel mundial:

- Países donde la leche de cabra se consume en forma líquida natural en sistemas de autoconsumo familiar. Es el caso de la mayor parte de los países de Asia y de África, donde el queso no forma parte de los hábitos alimenticios de la población. Este sistema tiene la mayor importancia en esos dos continentes en los cuales se encuentra más del 90% del rebaño y alrededor del 76% de la producción lechera mundial.
- Países importantes en la producción mundial de leche y grandes consumidores e incluso exportadores de queso de cabra. Tales son los países del Mediterráneo: Francia, Grecia, España e Italia, en los cuales se concentra la más abundante producción de esos quesos. Con solamente el 3% del rebaño a nivel mundial, producen y procesan más del 20% de la producción lechera global.
- Los países de influencia anglosajona, donde la leche de cabra la pasteurizan para tomarla fluida: Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Australia se encuentran dentro de este grupo.



- Países donde la situación es mixta y se encuentra en vías de cambio. En México y en Brasil, la leche se consume tanto en su forma líquida como transformada en queso. En México también en forma de dulces. La particularidad del uso de la leche de cabra para la fabricación industrial de quesos en estos dos países reside en la mayoría de los casos, en que se mezcla con leche de vaca, existiendo poca producción industrial de quesos de leche pura de cabra.

Producción mundial de leche de cabra

En el mundo existen poco más de 693 millones de cabezas de caprinos, que producen 12,34 millones de toneladas métricas de leche. Las existencias han tendido a estabilizarse en los últimos años en torno a los 694 millones de cabezas, con una leve tendencia de crecimiento de la producción de leche de alrededor de 0,79% anual.

Asia es el continente con el mayor número de cabezas de caprinos (67% del total) y también con la mayor producción de leche (56,2%), e India es el principal productor de esa región. Le sigue en importancia África, con un 25,2% y un 22,2% del total respectivamente. Sin embargo, en estas dos regiones, los rendimientos promedios son significativamente inferiores a los de Europa, donde con un número de cabezas que representa el 2,6% del total mundial se genera el 18,8% del volumen total de leche caprina. Dentro de esa región, países como Francia y España muestran el mayor desarrollo en producción de quesos, tecnologías, calidad de productos y agregación de valor (Cofré B. P. - 2001).

Dentro de los principales países productores de leche de cabra a nivel mundial de acuerdo con la FAO (2009), se encuentran La India con el 26% de la producción mundial, seguido de Bangladesh con el 14% y Sudán con el 9% los tres países representan el 50% de la producción mundial de leche de cabra.

De acuerdo con datos de la FAO (2010) la producción de leche a nivel mundial presentó un crecimiento superior en comparación con la leche bovina (1,8 vs 0,2%), lo que demuestra la importancia en cuanto a crecimiento de ésta especie (Escareño, 2010).

A nivel mundial, presentan un nivel creciente la producción y la demanda de los derivados lácteos caprinos (quesos, en particular), como resultado del aumento del consumo per cápita tanto en países desarrollados como en vías de serlo. Frente a esta tendencia, la producción de lácteos de origen caprino apunta hoy principalmente a asegurar que el consumo de lácteos caprinos es seguro y confiable, con el objeto de incrementar así el tamaño del mercado, incorporando a sectores que tradicionalmente no consumían



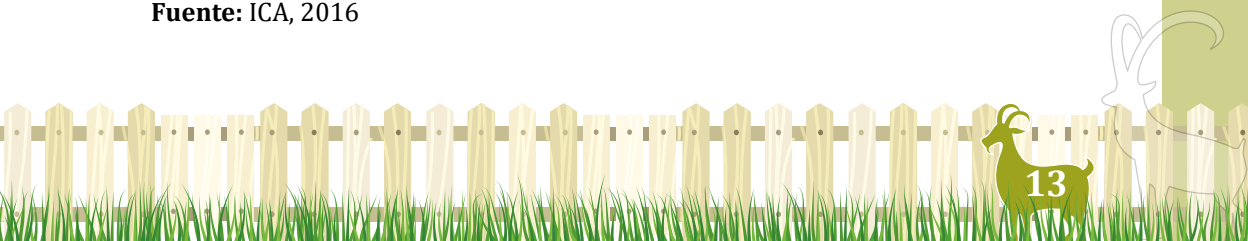
este tipo de productos. América concentra 36,7 millones de cabezas (5,3% del total mundial) y produce 341.000 toneladas (2,8% del total) (FAO, 2015). En América latina los dos países que sobresalen en la producción de leche son, en su orden de cantidad, México y Brasil.

La población de caprinos en Colombia según el ICA para el año 2016 fue de 1.124.508 animales, población concentrada en el departamento de La Guajira donde se contabiliza cerca del 79,94% de la población censada (Tabla 1, inventario de caprinos por departamento). De otro lado el DANE, reportó en el último censo agropecuario, 753.600 mil caprinos en el país, en el 61% de ellos en el departamento de La Guajira.

TABLA 1. Inventario de caprinos por departamento en Colombia

DEPARTAMENTO	TOTAL CAPRINOS 2016	DEPARTAMENTO	TOTAL CAPRINOS 2016
AMAZONAS	0	HUILA	2.606
ANTIOQUIA	7.716	LA GUAJIRA	903.063
ARAUCA	1.013	MAGDALENA	19.105
ATLÁNTICO	2.268	META	5.816
BOLÍVAR	3.581	NARIÑO	847
BOYACÁ	46.076	NORTE-SANTANDER	5.101
CALDAS	655	PUTUMAYO	407
CAQUETÁ	1.996	QUINDÍO	455
CASANARE	1.143	RISARALDA	332
CAUCA	3.435	S.ANDRES/PROVID	89
CESAR	23.726	SANTANDER	61.783
CHOCÓ	0	SUCRE	3.675
CÓRDOBA	6.656	TOLIMA	2.650
CUNDINAMARCA	18.534	VALLE	627
DISTRITO-CAPITAL	650	VAUPÉS	0
GUAINÍA	0	VICHADA	315
GUAVIARE	188		
		TOTAL GENERAL	1.124.508

Fuente: ICA, 2016



Importaciones y exportaciones del sector caprino en Colombia

Con respecto a leche de cabra no es fácil encontrar información acerca de importación de este producto en Colombia, pero si se pudo identificar que Estados Unidos de América es el segundo país importador de quesos de cabra con 52 toneladas en el año 2008 (Mojica, F. J., *et al.*, - 2007).

1.2. MANEJO GENERAL DE LOS CAPRINOS

Identificación de caprinos

Existen diferentes métodos de identificación, entre los más utilizados se encuentran el tatuaje y el arete. El primero permite codificar el año de nacimiento, el sexo, la raza y el criador. Esta información es importante para el establecimiento de controles individuales y del rebaño para un buen manejo productivo, reproductivo y para el desarrollo de programas de mejora genética.

Tatuaje: el tatuaje es la forma más permanente de identificación de las cabras. Mediante un tatuador con su juego de letras, números y tinta de color adecuado, se puede marcar cada animal en las orejas. El procedimiento antes de aplicar el tatuador es el siguiente:

- Comprobar en un papel o cartón, que los dígitos seleccionados corresponden con la numeración elegida para el animal.
- Mantener el tatuador y los dígitos a utilizar en una solución desinfectante, antes y entre usos.
- Inmovilizar el animal de forma que se limiten los movimientos de la cabeza durante la operación del tatuaje.
- Examinar la oreja y seleccionar el espacio más amplio entre cartílagos.
- Limpiar y desinfectar la oreja por ambas caras.
- Apretar fuertemente y de forma rápida el tatuador sobre la oreja.
- Liberar el tatuador con cuidado e introducirlo en la solución desinfectante.
- Aplicar la tinta de tatuar logrando que penetre en las perforaciones.

Arete: los aretes plásticos y flexibles, son fáciles de colocar y pocas veces se pierden. Se colocan con un aplicador especial para perforar la oreja con un botón con tallo rígido o un botón para el revés de la oreja, que permite



FIGURA 1. Tatuaje en oreja

ver el número de identificación desde detrás de la oreja. Se debe colocar la marca en el centro de la oreja, entre la segunda y tercera arista. Este es un lugar bastante firme que permite ver con facilidad la identificación.

Determinación de la edad

Los aretes son económicos, se pueden conseguir en blanco o numerados y en variados colores. La determinación de la edad por la cronometría dentaria tiene importancia en los casos que no existan controles productivos y reproductivos confiables y se precise su establecimiento para el aplicar cualquier práctica de manejo, alimentación o el esclarecimiento de la situación diagnóstica. Por estas razones el criador, debe saber como determinar la edad de sus cabras.

Las cabras maduras tienen 32 dientes, de los cuales 24 son molares y 8 incisivos. Como rango distintivo de los rumiantes o animales de estómago dividido en compartimentos, los caprinos sólo tienen dientes en la mandíbula inferior.

Los dientes incisivos son los que se utilizan para determinar la edad. De adentro hacia afuera se denominan pinzas (centrales), primeros medianos, segundos medianos, y externos. La dentadura temporal o de leche del cabrito se encuentra completa entre los 8 y 10 meses de edad. Los incisivos son relativamente más pequeños y delgados que los permanentes. La caída de los dientes y su restitución por permanentes más anchos se les denomina muda de la dentadura. Ocurre en diferentes edades y en general, concluye a los cuatro años, en dependencia del sexo (más temprano en el macho) o la intensidad de la alimentación.



Después se puede determinar la edad aproximada por el desgaste de los dientes delanteros. A medida que el animal envejece, se separan los dientes, se aflojan y se pierden.

TABLA 2. Cronometría dentaria en caprinos

Tipo de dientes	Salida de los dientes de leche (días)	Salida de los dientes permanentes (meses)	Razamiento de los dientes adultos
Pinzas	5 a 7	12 a 18	4.5 a 5
Primeros medios	10 a 14	18 a 24	6 a 7
Segundos medianos	10 a 14	30 a 42	8 a 9
Extremos	20 a 25	48 a 50	

Fuente: Acosta, A. J. *et al.*, (2003).

Prácticas mas comunes de manejo

Descorne

Se debe realizar una revisión de todos los animales para el descorne. La cría se debe descornar a la semana de nacida para evitar lesiones cuando son adultos. Este procedimiento se realiza principalmente en sistemas de producción totalmente estabulados, para evitar competencia y agresiones entre los animales por la presencia de cuernos.

Procedimiento: se corta el pelo alrededor de los cuernos, luego se liman los botones y posteriormente se queman con un hierro al rojo vivo o con un descornador eléctrico durante 10 segundos. Se debe aplicar una solución cicatrizante y una pomada repelente de insectos después de concluido el descorne; esto con el fin de evitar una miasis (gusanera).



FIGURA 2. Cabrito descornado

Recorte de las pezuñas

Las pezuñas son estructuras cartilagosas que están en constante crecimiento. En condiciones de pastoreo, se desgastan naturalmente al estar en constante rozamiento con el suelo. Sin embargo, en confinamiento el desgaste es mucho menor, las pezuñas crecen constantemente hacia un lado y hacia adelante, provocando un andar incómodo en el animal, asumiendo posturas antiálgicas lo cual puede provocar cojera permanente, que incidir directamente en el desarrollo, la producción de leche y la vida útil de los animales.

Otra de las causas que producen crecimiento y deformidad de las pezuñas, son los excesos de concentrados que se le ofertan en la ración diaria de los animales. Es importante que el suelo se encuentre seco, porque la humedad suaviza las pezuñas facilitando la entrada de agentes infecciosos.

Para un adecuado corte de las pezuñas se necesita tener conocimientos básicos de la constitución de las patas, cierta habilidad técnica y el instrumental adecuado: navaja o cuchilla, tijera o tenaza, chaveta o un cuchillo bien afilado destinado para estos propósitos.

Cuando el crecimiento de la pezuña es desmesurado y se ponen muy duras, es conveniente cortarlas con tijeras y hacer el acabado con tijera o cuchilla.



FIGURA 3. Corte de pezuña

Procedimiento

1. Eliminar los restos de fango del casco y limpiar cuidadosamente toda la cara inferior con el cuchillo.
2. Sostener a la cabra sentada sobre su parte trasera, de pié o acostada de espalda.
3. Los cortes se inician de atrás hacia delante. Recortar cualquier porción del borde que esté doblado sobre la pared del casco, las orillas salientes de las paredes internas y los laterales, de forma que queden al mismo nivel de la base del casco.
4. La superficie de corte se nivela mediante corte de pequeñas partes de las patas delanteras y traseras. El color de la base del casco se va tornando rosada a medida que se acerca a los capilares.
5. Cortar la punta de la pezuña cuando ésta se presente muy larga. Si por accidente se hace un corte profundo en la planta de la pezuña y sangra, no debe ser motivo de inquietud. Después se utiliza una solución desinfectante, una pomada repelente de insectos y antibióticos por vía parenteral.

Para prevenir los trastornos podales se recomienda hacer un lavapatas a la entrada de la nave, con dos compartimentos: el primero con agua para el lavado de las patas y el segundo con la solución de sulfato de cobre o formol, ambas al 10%.

Evaluación de la condición corporal

La condición corporal es un método subjetivo que valora el grado de engrasamiento del animal vivo como expresión de la energía útil que dispone para los procesos productivos, resultantes del plan de alimentación a que estuvo sometido durante un tiempo razonable. La evaluación sistemática de la condición corporal permite al criador conocer como están las reservas corporales en sus cabras, ayudando a determinar en que momento se pueden cubrir o si esta preparada para enfrentar una nueva lactación. La estimación del valor de condición corporal se hace por observación y palpación del animal.

Para evaluar la condición corporal se utilizan varios puntos de observación en el cuerpo de la cabra (Figura 4), como la base o inserción de la cola (maslo), vértebras lumbares (lomo en la columna), esternón (pecho), y costillas. Sin embargo, el lomo y el esternón son los más utilizados. En ambos puntos se realiza la valoración otorgando la puntuación (escala de 1 a 5 puntos) y luego promediando el número de observaciones.

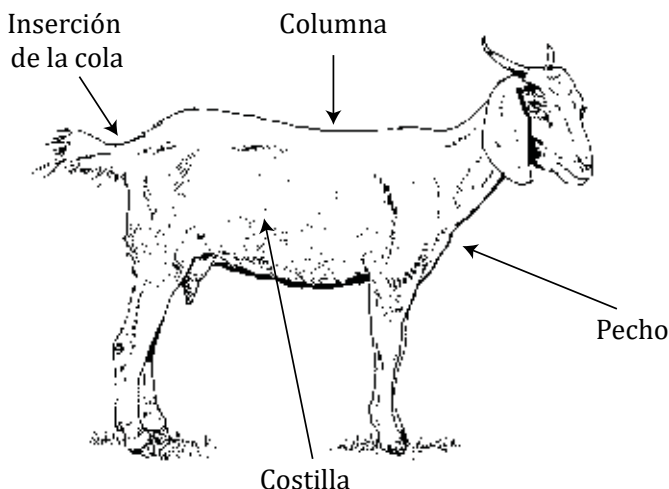


FIGURA 4. Partes de la cabra para ver cuánto músculo y grasa hay (evaluación de la condición corporal).

Fuente: http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-_cartilla_-_condicion_corporal_en_cabras.pdf

El extremo inferior de la escala (1 punto) corresponde a animales en estado de desnutrición total o emaciados, donde se pueden palpar y observar todas las estructuras óseas en ambas regiones. El extremo superior corresponde a animales con un grado alto de engrasamiento donde no se palpan las estructuras óseas (5 puntos). Ambos extremos indican deficiencias en el manejo nutricional.

Las puntuaciones intermedias se observan con más frecuencia y son de mucha utilidad para el manejo, la alimentación y el pronóstico del comportamiento reproductivo, siempre que se hallan establecidos con rigor.

La cabra tendrá al menos 2,75 puntos para la monta. La puntuación aumentará con el avance de la gestación hasta (4,5 puntos). Los animales muy engrasados tienden a presentar problemas en el parto. Se produce una disminución en la puntuación de aproximadamente 2 puntos de condición corporal a partir del parto hasta los 4 meses o destete de las crías, debido a la movilización de grasas hacia la ubre para formar el calostro e iniciar el período de amamantamiento. Esta disminución del valor de la condición corporal se relaciona con el número de crías que se amamantan, el número del parto y el potencial lechero de la cabra.

TABLA 3. Evaluación de la condición corporal (escala 1 – 5)

PUNTOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
1	Estado de desnutrición severa
2	Se palpan algunas áreas de músculo y grasa
3	Se palpan músculos firmes y 1/4 de tejido subcutáneo
4	Se palpa una buena capa de grasa y músculos
5	No se palpan estructuras óseas

Fuente: Acosta, A. J. *et al.*, (2003).
















Condición corporal	PECHO	ANCAS	COLUMNA
1			
2			
3			
4			
5			

FIGURA 5. Puntos claves para medir la condición corporal en caprinos lecheros.

Fuente: http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-_cartilla_-_condicion_corporal_en_cabras.pdf
lecheros corporal

Recuerde que:

- La identificación mediante el tatuaje permite un mejor control productivo y reproductivo del rebaño.
- La edad de las cabras se puede estimar por cronometría dentaria cuando no existan controles productivos. Ello permite un adecuado manejo del rebaño.
- El descorne de los cabritos al mes de vida evita traumas entre los animales, en edades posteriores.
- El recorte de las pezuñas a los animales estabulados evita la aparición de problemas podales.
- La estimación de la condición corporal es sus cabras le permite hacer pronósticos productivos y reproductivos, así como correcciones en el sistema de alimentación.
- El cumplimiento de las normas técnicas que definen las características de los principales componentes de una instalación caprina, garantiza la salud de sus animales y una mayor productividad.

1.3. RAZAS CAPRINAS DE LECHE Y CARNE

Características fenotípicas generales de los caprinos

El biotipo es el conjunto de características morfo-fisiológicas que hacen que un individuo gane especificidad en su producción, por lo tanto, en caprinos existe un biotipo productor de carne, uno productor de leche, uno intermedio entre esos dos y finalmente un biotipo específico de las razas productoras de pelo. Dada la gran diversidad de productos que se pueden obtener a partir de las cabras, es lógico suponer que ciertas razas cumplan con mayor eficiencia su cometido en cuanto a la producción de dichos productos. Así existen razas lecheras, cárnicas, aptas para la producción de pelo y algunas que combinan estas aptitudes por lo que se les consideran de doble propósito o aptitud.

Además del valor genético, el exterior es de gran importancia, porque es producto de factores de la herencia y el ambiente donde creció el animal, estos dos factores están íntimamente relacionados para determinar la capacidad de rendimiento productivo del sujeto.

Conformación de la hembra

La apariencia general de la cabra debe ser femenina, dada por un conjunto delicado, limpio y anguloso, pelos finos y brillantes, piel flexible, expresión



mansa y temperamento tranquilo. En el caso que sea un animal de raza pura, los caracteres raciales deben estar perfectamente definidos. La cabeza debe ser de tamaño proporcionado al cuerpo, narices bien dilatadas y húmedas; perfil y orejas, según la raza. El cuello por lo general es fino, recto, delgado y flexible en las hembras de aptitud lechera, lo cual facilitara que destaque más lo realzado y profundo del pecho, más largo y fuerte en los machos. En las razas de tipo cárnico también es grueso, pero más corto.

En las cabras la cruz es un poco levantada, los hombros bien separados, marcados y el dorso es más alto en la cruz, con una mediana depresión por lo general entre la terminación de esta y la región lumbar, algo cóncavo, más marcado en las cabras múltiparas; algunas lo presentan casi horizontal y bastante arqueados los costados, lo cual hace que forme una amplia cavidad, cuyo mayor desarrollo es importante por los órganos contenidos en ella.

Los lomos deben ser anchos y largos, formando un solo plano en el dorso y la grupa, cuando tienen la musculatura adecuada. Se debe buscar una espalda ancha y bien musculosa, sin sobrecarga de tejido graso. La grupa larga y ancha, debiendo presentar sus huesos marcados y separados. El anca más o menos caída según la raza, debiendo presentar una cuña bien pronunciada en su terminación hacia la cola, el tamaño, posición, y longitud de la misma es de acuerdo con la raza, por lo general es corta, deberá ser un poco aplanada, más gruesa a partir de su nacimiento y más delgada en la punta.

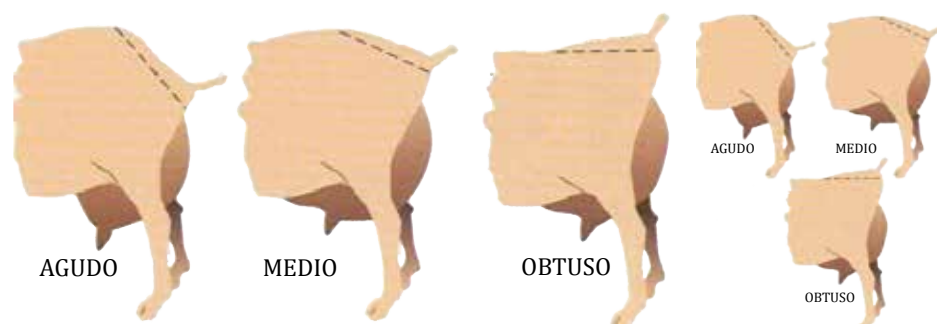


FIGURA 6. Conformación de la grupa en hembras caprinas

Fuente: De la Rosa Carbajal, S. A. (2011).

El pecho expresa el diámetro del tórax y guarda cierta relación con la separación de los miembros anteriores. En animales gordos hay una acumulación de grasa en su parte inferior. Se debe buscar un pecho ancho, profundo y descarnado. El diámetro del tórax debe ser amplio.

Las costillas forman las paredes del tórax y de su arqueamiento dependen sus dimensiones. Su buena conformación estriba en el mayor grado de convexidad. El vientre es voluminoso, pudiendo variar de acuerdo con la raza, sexo, régimen alimenticio, temperamento, edad, tipo de ejercicio y clima. Las nalgas deben ser finas, largas y bien dirigidas, obviamente en las razas carniceras deben ser lo más musculosas posible.

Las glándulas mamarias son los órganos fundamentales en la secreción láctea y está dividida en dos mitades o medios. Las ubres deben ser voluminosas y estar bien formadas, extendiéndose hacia atrás y adelante lo cual permitirá tener una buena implantación. El tipo de ubre recomendado es el globoso, debido a que es menos susceptible a patologías. Vena mamaria: en las hembras lecheras se presentan tortuosas y bien ramificadas a partir de su origen. El desarrollo tanto de la ubre como de las venas va aumentando con las sucesivas gestaciones.



FIGURA 7. Ubre hembra caprina

Los pezones tienen gran importancia para el ordeño, debiendo ser de gran tamaño, con la punta delgada para permitir a los cabritos su introducción en la boca, se buscará la ausencia de pelos.

Las extremidades comprenden los miembros anteriores y posteriores. Difieren de tamaño, forma, posición y separación según la raza y especialización zootécnica, debiendo considerarse sus aplomos y sus fallas. Los miembros dentro de la característica racial, deben ser fuertes, bien formados, finos y vigorosos, con corvejones sólidos y bien articulados, a fin de que puedan cumplir todas las funciones biológicas y zootécnicas.



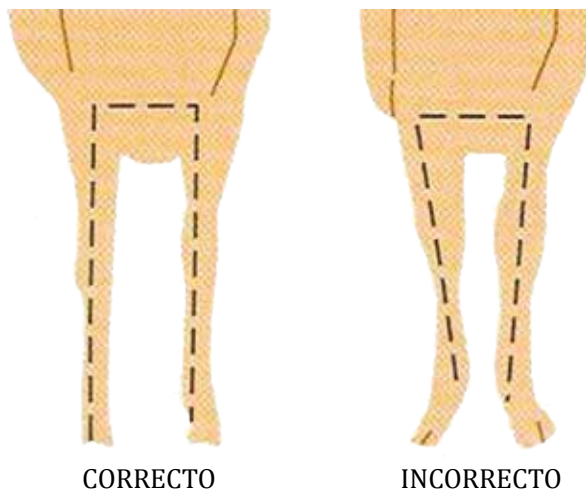


FIGURA 8. Aplomos en las hembras caprinas

Fuente: De la Rosa Carbajal, S. A. (2011).

Conformación del macho

Igual que en el caso de la hembra, cada parte del semental debe estar perfectamente modelada, para que el conjunto resulte armonioso y a simple vista, se pueda apreciar su gran capacidad productora. El término masculinidad no se debe confundir con el de tosquedad, porque los sementales toscos producen gran porcentaje de hembras no femeninas, que, aunque resulten lecheras, producen muchas crías malas productoras. En los machos además se deberán inspeccionar con mucha atención los testículos, el pene y prepucio y al igual que en las hembras la presencia de correctos aplomos.



FIGURA 9. Macho caprino reproductor
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Razas caprinas

Cerca de un centenar de razas caprinas son las más difundidas y están distribuidas alrededor de todo el mundo. Esto es debido a su adaptación a zonas totalmente adversas para otras especies que brindan sustento al hombre, por lo que su importancia en estos lugares, se entiende, es elevadísima, tanto para la obtención de leche como de carne. Si bien la cabra criolla es la más abundante y mayormente distribuida en todos los países del mundo, existen en mayor cantidad en estos últimos tiempos razas de diversos orígenes, lo cual es una forma de clasificarlas, por otro lado, de acuerdo a su aptitud, se agrupan también en distintos grupos raciales.

Clasificación de las razas

Si bien conocer el origen de las razas es importante, ya que comparando el clima de origen con el de la zona en donde pretendemos criar los animales, podemos tener una idea de su desenvolvimiento, también es importante conocer la aptitud de cada raza, para elegir cual vamos a utilizar de acuerdo a lo que deseamos producir.

La clasificación de los grupos genéticos en las cabras se ha presentado de dos maneras, la primera de acuerdo a su origen geográfico; razas europeas, razas asiáticas, razas africanas, razas americanas, en esta última es importante destacar la raza criolla, y la segunda clasificación por su aptitud productiva.

En cuanto al objetivo productivo se dividen en razas productoras de leche, razas productoras de carne, razas de doble propósito (carne - leche) y razas productoras de pelo. Las cabras presentan una característica especial que por su rusticidad tienen la habilidad de adaptarse a cualquier tipo de medio.

A continuación, se describen las principales razas que se crían en Colombia, de acuerdo a sus rasgos genotípicos como fenotípicos.

Caprino criollo

Se da origen a este por medio de varios cruces de diferentes razas. Mediante una selección natural se ha adaptado a varias regiones de nuestro país. Su fenotipo no está aún bien definido, los animales pueden presentar o carecer de cuernos, tiene una gran variedad de colores de pelo, las orejas varían de cortas a medianas, es una raza de talla pequeña; las hembras pueden pesar hasta 35 kg y los machos hasta 50 kg, su producción es considerada baja y se utiliza como doble propósito (carne-Leche).

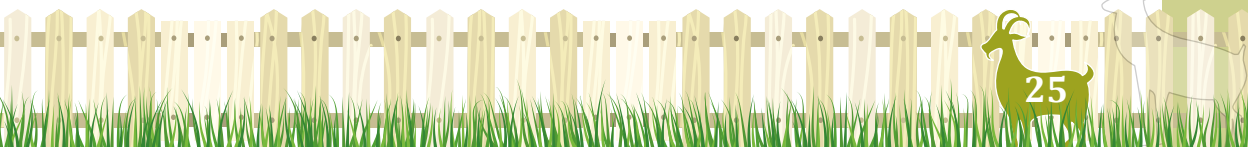




FIGURA 10. Caprinos criollos
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Saanen

Origen Suizo. Raza de talla mediana, prolíficas, el peso de las hembras se encuentra en un rango de 50 a 60 kg y en machos de 78 a 90 kg, se adapta mejor a climas fríos y lluviosos. Su pelo es color blanco a crema, pelos finos, cortos y lisos, tanto los machos como hembras presenta barbas, la piel es rosada, con líneas faciales cóncavas a rectas, frente plana y amplia, orejas medianas, erectas, hacia adelante, con o sin cuernos, con características típicas de un animal lechero, produce en promedio 4 a 5 kg de leche/día, con 4% de grasa, la conformación de las ubres es espaciosa y bien desarrollada, los pezones simétricos dirigidos hacia abajo, al ser una raza de alta producción tiene altos requerimientos nutricionales importantes para desarrollar su potencial genético. La mayoría de las cabras Saanen son de pelo fino, aunque hay algunas variedades con pelo largo. El color presenta las siguientes combinaciones: piel rosa con pelo blanco y piel ocre con pelo crema claro y en ambas, se encuentran manchas negras en la nariz, orejas y ubre.

En el trópico permanecen generalmente en lugares sombreados ya que no se habitúan a las radiaciones solares fuertes.

Ubre y pezones: espaciosa, bien desarrollada y no pendulosa. Pezones simétricos dirigidos hacia abajo y ligeramente hacia adelante.

Producción de leche: está especializada en la producción de leche. En el trópico producen de 1-3 kg/día pudiendo alcanzar en regiones templadas hasta 1.500 kg en 300 días. Se reportan producciones en el Caribe de 800 kg en 250 días.



FIGURA 11. Ejemplar Saanen
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Alpina

Origen Alpes suizos y franceses. De talla mediana a grande, con un peso promedio para machos de 75 kg y para hembras de 55 kg, su pelaje es mediano a corto, es brillante, el color depende de su origen; si es alpina americana o francesa, la segunda presenta un color pardo rojizo con marcas negras en la cabeza, lineal dorsal y las patas, la americana tiene un color crema a pardo amarillento con franjas negras sobre el cuerpo.

Con frente ancha cóncava, puede o no tener cuernos, ojos grandes y salientes, cuello largo, flexible. Se adapta a climas templados por ser un animal rústico. Buena productora de leche con un promedio de 3 litros/ día, la ubre presenta la condición adecuada para la producción óptima de leche.

Ubre y pezones: espaciosas, no pendulosas, pezones dirigidos hacia abajo y ligeramente hacia delante. Moderadamente largos.



Producción de leche: 1.020 kg. en 300 días. En el Caribe las Alpinas importadas producen 274 kg de leche promedio en lactancias de 209 días, aunque se reportan producciones de 4,5kg/día y 3,6% de grasa.



FIGURA 12. Alpina Americana
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.



FIGURA13. Alpina francesa
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Anglonubiana

Origen Inglaterra. Es el resultado de cruces de razas europeas y africanas, en el tema de reproducción son poco estacionales. Se adapta mejor a climas

cálidos, de talla mediana, pelo corto y suave, colores del negro al blanco, también puede ser ruano con manchas negras, peso adulto en las hembras en promedio es de 65 kg y 85 kg en machos. Cabeza convexa, lo que más se destaca fenotípicamente de esta raza son sus orejas largas, anchas, en forma de campana, que pueden llegar a medir hasta 29 cm, con cuello y extremidades musculosas. Son animales que producen menos leche en comparación a las razas suizas especializadas en la producción, pero el contenido de grasa de la leche de la Anglonubiana es más alta hasta con un 5%, son considerados animales doble propósito (carne- leche).



FIGURA 14. Ejemplar de la raza Anglonubiana
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Toggenburg

Origen Suizo. Es una raza de talla mediana a pequeña, se considera la raza más antigua con peso promedios para hembras de 50 kg y machos de 60 kg, corpulenta, puede tener pelo largo o corto y liso, presenta un color de pelaje que va de castaño claro a oscuro con manchas claras definidas debajo a ambos lados de la cara y franjas blancas desde el hocico hasta los ojos, cabeza ligeramente cóncava, ojos grandes. Orejas cortas, erectas y pesadas. Venas mamarias bien desarrolladas, pezones no muy largos, hacia adelante, con buena producción de leche, puede producir hasta 3 kg/día con un porcentaje de grasa de 3.5%.

Producción de leche: 860 kg en 300 días. En Brasil se obtienen producciones de 3 kg/día.





FIGURA 15. Cabra de raza Toggenburg
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

La Mancha

Origen América del Norte. De talla pequeña, los machos adultos pueden pesar hasta los 68 kg y las hembras adultas 60 kg. Una raza generalmente nueva en comparación a las otras razas productoras de leche, el color de su pelaje es muy variado, pelo corto, liso y brillante, la piel va desde el color blanco al negro, cabeza pequeña, frente recta, orejas muy cortas debido a un carácter genético. Con producción promedia de leche de 2,6 litros/día.



FIGURA 16. Ejemplar de raza La Mancha
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

TABLA 4. Producción de leche (kg) por lactancia en algunas razas

Razas	Saanen	Alpina	Toggenburg
Clima templado	682	642	631
Trópico	389	283	267

Fuente: Adaptado de, Acosta, A. J. et al. (2003).

1.4. HÁBITOS DE CONSUMO, ALIMENTACIÓN Y CONDICIÓN CORPORAL EN LOS CAPRINOS

Hábitos de consumo

Las cabras recorren grandes distancias y consumen gran variedad de alimentos, lo cual ayuda a satisfacer sus necesidades nutricionales, sin establecer competencias con la alimentación humana y la del bovino. No todas las cabras aceptan de la misma manera un determinado alimento o los rechazados por otros animales. Distinguen los sabores amargo, dulce, salado y ácido y muestran mayor tolerancia para el amargo que los bovinos. Un aspecto importante es que le gusta la variación en su alimentación, no se desarrollan bien cuando se mantienen con un sólo tipo de alimento y sus hábitos alimentarios en condiciones de pastoreo varían con la ecología y la estación del año.

El ramoneo es la forma de alimentación preferida por las cabras (hasta un 80% de la dieta). La movilidad de la mandíbula superior les permite ramonear diversas plantas para satisfacer sus requerimientos nutricionales de mantenimiento y para determinado nivel productivo en ambientes adversos.

Las cabras prefieren los pastos menos groseros, como por ejemplo, la guinea (*Panicum maximum*) o la Pangola (*Digitaria decumbens*), no así los pastos más ásperos como el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). Las cabras pueden consumir alrededor de 500 variedades de plantas. Entre los alimentos más palatables (pastos y forrajes) se encuentran: Estrella africana, Bermuda, Setaria, Hierba elefante, Guinea, Pangola, Pará, Señal, Piñón, Morera, Mar pacífico y Amapola. Consumen tubérculos y sus hojas, como la yuca, plátano y papas.

Para aumentar el valor nutritivo de los pastos, se intercalan leguminosas, las que además de variar la dieta, fijan el nitrógeno atmosférico. Es una práctica bastante generalizada el establecimiento de bancos de proteínas para la alimentación de los pequeños rumiantes.



Durante el período poco lluvioso, el pastoreo se realiza al menos, durante unas 8 o 12 horas diarias; siempre después de desaparecido el rocío de la mañana y finales de la tarde. En la época de abundantes precipitaciones la actividad se puede reducir de 6 a 8 horas al día e iniciarse después de las 9:00 a.m. si los animales pastan en zonas bajas. En general, el tiempo de pastoreo lo determina la disponibilidad de alimentos y los mismos animales nos indican que sus necesidades fueron satisfechas cuando comienzan a regresar al lugar donde comúnmente permanecen durante las noches.



FIGURA 17. Cabras en pastoreo
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Bancos de proteínas

Las leguminosas tienen mayores contenidos de proteínas, calcio y fósforo, buen nivel de vitaminas A, del complejo B, C y D y mayor digestibilidad en comparación con las gramíneas. Ellas enriquecen el suelo con nitrógeno, mediante la fijación biológica de éste elemento presente en la atmósfera, que puede servir como fertilización natural a las gramíneas acompañantes.

Los bancos de proteínas son áreas compactas de leguminosas solas o asociadas con gramíneas, ubicadas cerca de la nave de sombra. La siembra de estas plantas (Leucaena, Morera, Piñon de pito, entre otras) se realiza en franjas. La época de siembra debe coincidir con las condiciones climáticas más favorables, el mejor crecimiento de las leguminosas y la menor

presencia de malezas, plagas o enfermedades que pueden comprometer el crecimiento inicial de la planta.

El desarrollo de cercas vivas en los perímetros y divisiones interiores con postes vivos de *Gliridicia* o *Eritrina* representan también buenas opciones como fuentes de alimentos y sombra.



FIGURA 18. Forraje de corte para caprinos – Pasto imperial *Axonopus scoparius*
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

Estimación de la cantidad de forraje necesario para cabras lecheras

Existe poca información de los requerimientos de caprinos. Sin embargo, a continuación, se señalan algunos aspectos importantes para los caprinos en condiciones tropicales.

El consumo de materia seca en la cabra lechera varía desde el 3 hasta el 6% del peso vivo. El consumo de 5 - 7% del peso vivo corresponde a las cabras especializadas del tipo Alpina y este valor es casi tres veces lo reportado para los ovinos y bovinos. El gran apetito y la capacidad de consumo de forraje son características de la cabra tipo alpina que requiere de un régimen nutricional distinto de la vaca lechera. En países tropicales, la alta temperatura tiende a disminuir el consumo de alimentos, por esto, para alcanzar altas producciones, las cabras Alpina en el trópico necesitan de sombra.



TABLA 5. Consumo diario de materia seca de distintas categorías caprinas

Categoría	Máximo consumo voluntario de materia seca por % de peso corporal
Cabrito lactante	4,5
Cabra seca	2,8 - 3
Cabra inicio gestación	3 - 3,5
Cabra final gestación	2,7
Cabra lactante normal	4
Cabra lactante alta producción	5 - 7

Fuente: Creación propia adaptado de, De la Rosa Carbajal, S. A. (2011).

Energía y proteínas

La eficiente utilización de nutrientes depende de un suministro adecuado de energía, lo cual es determinante en la productividad de las cabras. La deficiencia de energía retrasa el crecimiento de los cabritos, demora la pubertad, reduce la fertilidad y deprime la producción de leche. Los animales pueden mostrar una disminución en la resistencia a enfermedades infecciosas y parasitarias.

Las proteínas son vitales para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción de leche. Sin embargo, en los rumiantes, el nitrógeno no proteico, como es el caso de la urea, puede sustituir parte de los requerimientos.



FIGURA 19. Forraje para caprinos – Botón de oro *Tithonia diversifolia*
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.

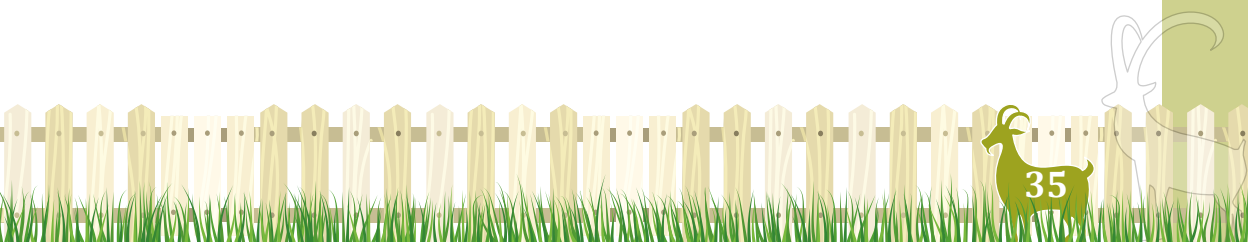
Las deficiencias de proteínas en la dieta deprimen la proteína almacenada en la sangre, el hígado y los músculos y predisponen a los animales a una variedad de enfermedades serias que pueden incluso ser fatales. A un nivel inferior del 6% de proteína cruda en la dieta, se reducirá el consumo de alimentos lo cual conduce a deficiencias combinadas de energía y proteína, se reducen las funciones del rumen y disminuye la eficiencia de la utilización de alimentos. Se retarda el desarrollo fetal, bajo peso y vitalidad de las crías, menor crecimiento y baja la producción de leche.

En condiciones tropicales, el requerimiento de proteína digestible para el mantenimiento de la cabra es de aproximadamente 0,06 a 0,08% del peso corporal y para la producción dependen de la composición de la leche y de la cantidad producida por día.

El requerimiento energético para la producción de leche se basa en el contenido de energía de éste alimento, que se aproxima a 186,4 kJ por kg de leche producida con un contenido de 4% grasa y una eficiencia de utilización de energía metabolizable por lactancia del 70%.

TABLA 6. Síntomas de deficiencias de los minerales mayores en caprinos

Mineral	Tipo de cabra	Síntomas
Ca	Jóvenes Adultas	Raquitismo, osteomalacia Crecimiento retardado
	Lecheras	Fiebre de la leche
Cl	Todas	Disminución del apetito, reducción del crecimiento
P	Jóvenes Adultas	Raquitismo Osteomalacia, baja producción láctea, Pica (perversiones del apetito), afoforosis, articulaciones anquilosadas, debilidad muscular, poca fertilidad.
	Todas	



Mineral	Tipo de cabra	Síntomas
K	Cabritos alimentados con leche baja en K	Poco probable que aparezca en la práctica Parálisis grave
Mg	Cabritos alimentados con leche 20 -50 días Adultas	Tetania, muerte Tetania de los pastos. Puede llegar a la muerte cuando el Mg sérico está muy bajo.
Na	Todas	Pérdida del apetito, retardo del crecimiento, menor volumen de orina
S	Todas	Síntesis limitada de los aminoácidos cisteína, cistina y metionina

Fuente: Adaptado de, Acosta, A. J. *et al.*, (2003).

ESTRATEGIAS NUTRICIONALES (FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN)

Alimentación de las cabras según la categoría productiva.

Alimentación en la gestación

Una buena alimentación se debe ofrecer para asegurar una buena fertilidad y supervivencia embrionaria desde los 21 días antes de comenzar el período de cubriciones. En las últimas siete semanas de la gestación y como consecuencia del rápido crecimiento fetal, se reduce la capacidad de ingestión de los alimentos debido a la presencia de los fetos que limitan la posibilidad de distensión del rumen (panza) en la cavidad abdominal. A partir de este momento, la cabra comienza a movilizar sus reservas corporales (engrasamiento de la región dorsal) para asegurar una producción de leche adecuada después del parto.

Es imprescindible una alimentación balanceada sin descuidar los niveles de proteína y energía necesarios para este período. Cinco días antes del parto hay que disminuir el consumo de alimentos voluminosos (forrajes o henos).

LACTANCIA

La producción de leche y la duración de la lactancia es afectada si no están disponible los nutrientes necesarios para este periodo. En los primeros

días de la lactancia la cabra moviliza sus reservas energéticas para producir leche, lo que la hace perder peso y condición corporal, pudiendo afectar la lactancia si es baja la condición corporal - CC.

SUPLEMENTACION PRE-SERVICIO

Esta práctica debe ser realizada si se detecta un porcentaje elevado de hembras con CC por debajo de tres en la revisión que se realiza al plantel 40 días antes de iniciar los servicios. De acuerdo a cuál sea la situación, se podrá suplementar a todo el lote, o bien solo a las hembras con CC deficiente.

Alimentación de las crías

Ingestión de calostro, una vez concluido el secado de la cría por la madre, se debe asegurar que esta ingiera el calostro para que pueda expulsar el meconio (heces fecales formadas durante las últimas semanas de la gestación) y reciba las cantidades de anticuerpos necesario que le confieran inmunidad y resistencia a posibles enfermedades infecciosas y otros factores nocivos del ambiente. El período calostrado de la cabra dura 72 horas aproximadamente. Se recomienda que las crías permanezcan con sus madres todo este tiempo.

Un sustituto de calostro en caso necesario puede ser preparado de la siguiente forma:

- 850 ml de leche de cabra o vaca
- 2 ml de miel de abeja
- 5 ml de aceite comestible
- Un huevo completo con cáscara. Batir y suministrar 140 ml tibio, cada seis horas, durante cuatro días.

Durante el amamantamiento, se recomienda que las crías permanecen estabuladas no menos de 60 días para evitar el desgaste físico y la infestación de parásitos gastrointestinales.

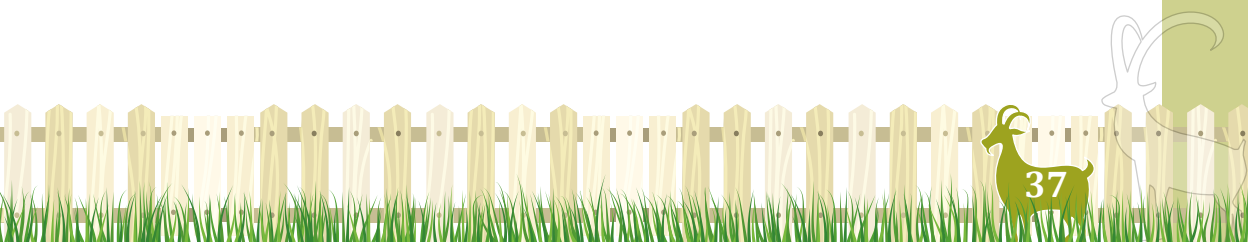




FIGURA 20. Cabritos
Ejemplar del Aprisco Tierra Grata. Municipio El Retiro - Antioquia.



FIGURA 21. Forma de suministrarles leche.

CLAVES PARA UNA BUENA ALIMENTACIÓN DE CAPRINOS

- Cuando se utilizan forrajes es preferible suministrarlos lo más entero posible ya que el troceado, por lo general, reduce el apetito del animal.
- El consumo de forrajes secos (heno) o ensilajes es bajo y no cubren las necesidades de materia seca que se deben ingerir.

- El forraje debe ser colocado en comederos, siempre separado del suelo, porque una vez pisoteado las cabras no lo consumen.
- Es frecuente que rechacen los alimentos con olores fuertes, así como el agua de beber cuando no existe una buena higiene de los recipientes.
- Los alimentos fibrosos, por ejemplo, la caña de azúcar, son consumidos en pequeñas cantidades por la incapacidad de digerir altos niveles de fibra.
- Los concentrados se suministran preferiblemente en dos raciones durante el día, siempre al regresar del pastoreo, en una proporción de 40: 60 (concentrado: forraje). Por ejemplo, 400g de concentrado y 10 kg de forraje teniendo en cuenta que ellas ingieren aproximadamente el 3% de su peso vivo. Las mieles se deben diluir en proporción del 30% para optimizar su uso. Se suministra al regresar del pastoreo, principalmente en el grupo de ordeño.
- Cuando se le ofrece un sólo tipo de alimento por un período prolongado, las cabras tienden a reducir su consumo.
- La nutrición mineral adecuada es importante para lograr una eficiencia productiva satisfactoria. Las necesidades minerales para el mantenimiento de la salud y finalidad productiva se afectan, entre otros, por la edad y el contenido mineral de los suelos.
- Las alteraciones relacionadas con la deficiencia mineral varían desde las enfermedades de curso agudo, con síntomas perceptibles, hasta los cuadros subclínicos difíciles de diagnosticar y que, de permanecer por un tiempo prolongado, dejan huellas en la condición corporal de los animales, el crecimiento, la reproducción y nivel productivo.
- Consumo de agua. Las cabras son animales que no consumen grandes cantidades de agua, precisamente por el hábito que tienen de consumir alimentos tiernos. Sin embargo, es importante conocer que las necesidades oscilan entre 0,2 y 0,3 litros/kg PV, aunque varía en dependencia de la temperatura ambiental y los contenidos de humedad del forraje y sales de los alimentos. El estado higiénico del agua es importante, se suministra diariamente en lugares frescos y en recipientes limpios. Un consumo insuficiente de agua atenta contra la producción de leche. Durante la gestación es sumamente importante suministrar suficiente agua para evitar el aborto y garantizar un adecuado crecimiento del feto.



Recuerde que:

Las cabras son animales muy selectivos en el consumo de sus alimentos y tienen preferencia por los retoños. El tiempo de pastoreo lo determina la disponibilidad de alimento y la época del año.

PAUTAS DE MANEJO PARA LA SUPLEMENTACIÓN

1. Se debe presentar el alimento a los animales al regreso del pastoreo, para que de esta manera aprovechen correctamente la pastura y se disminuya la tasa de sustitución.
2. Una vez definido el alimento que se utilizará para la suplementación, debe ser incorporado a la dieta en forma gradual, para evitar problemas digestivos que predispongan a otras patologías (entero-toxemia, por ejemplo).
3. Se debe disponer de las instalaciones necesarias (corrales, comederos y bebederos) para realizar una correcta presentación del alimento a los animales.
4. No se debe subestimar el análisis económico de la conveniencia de realizar o no la suplementación. Las fuentes de alimentos que estén disponibles a bajo costo regionalmente (frutos de algarrobo, por ejemplo), tienen importancia fundamental en este aspecto.

1.5. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

De acuerdo a su comportamiento reproductivo, los mamíferos se clasifican en reproductores estacionales o continuos, según ciclen (manifiesten celo) en una determinada época o durante todo el año. Dentro del primer grupo, y según cual es la estación de cría, se clasifican en estacionales de foto periodo ascendente (entran en celo cuando las horas de luz aumentan, en la primavera) o descendente (manifiestan celo cuando los días se acortan, en el otoño). Con base en esta clasificación, los caprinos están considerados como reproductores poliéstricas estacionales de foto periodo descendente (Evans y Maxwell, 1990).

Existen diversos factores, además del fotoperíodo, que afectan la estacionalidad reproductiva, como lo son la alimentación, la sanidad, la temperatura y los factores genéticos, que influyen en su duración tanto

como en su intensidad. En zonas tropicales y subtropicales, debido a la baja incidencia del fotoperíodo, la estacionalidad es poco marcada (Pérez y Mateos, 1995; Rabasa *et al.*, 2001).

La reproducción es uno de los factores determinantes en la organización de los sistemas de producción caprina. Del manejo de la misma va a depender la programación de prácticamente todas las demás acciones de manejo, por lo tanto, las variables que puedan incidir deben ser analizadas exhaustivamente, buscando ajustar cada detalle, para lograr los objetivos planteados.

Esta característica particular determina la gran dispersión anual de las pariciones, si no se maneja la temporada de servicios en las majadas, lo que además repercute en pérdidas importantes de cabritos. Para lograr revertir esta situación es preciso tener conocimiento acerca del ciclo estral de las cabras.

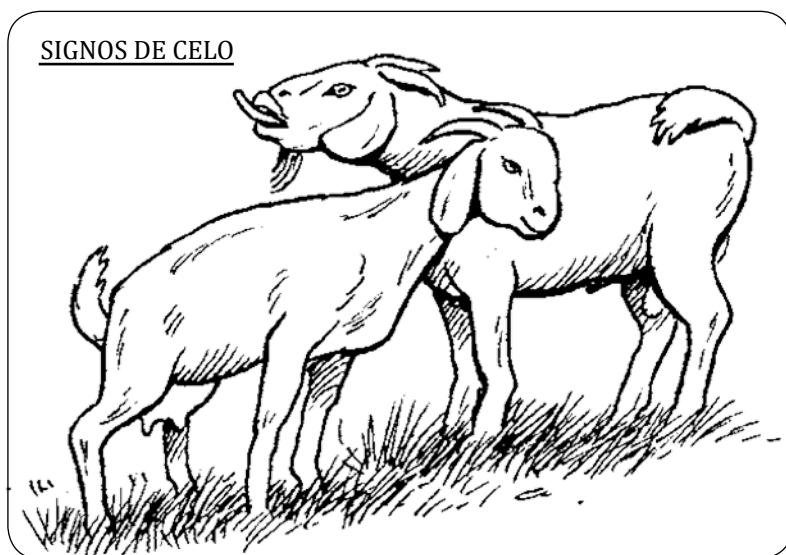


FIGURA 22. Signos de celo en caprinos

Fuente: Coffey L & Hale M. (2008).

Ciclo sexual de la cabra

El comienzo y duración de la época reproductiva de las cabras esta supeditada a la ubicación geográfica del hato. Es prolongada en la región tropical y se reduce a medida que se incrementa la latitud. La manifestación de celo es originalmente cíclica y estacional (otoño- invierno), pero se



desdibuja a medida que la localización del hato se acerca al Ecuador. Otros factores que inciden sobre estas dos variables son las condiciones ambientales, raciales y nutricionales.

El tiempo que transcurre entre un celo y otro es denominado “ciclo estral o sexual”; considerándose que su duración normal es de 19 a 21 días y comprende cuatro periodos.

ESQUEMA DEL CICLO ESTRAL DE LA CABRA	
FASE FOLICULAR 4 - 5 DIAS	Niveles de progesterona inferiores a 1 ngr/ml en plasma. Crecimiento folicular. Liberación de estrógenos por el folículo.
ESTRO 26 a 55 HORAS	Esto produce un pico de hormona luteinizante (LH). Ovulación. El óvulo produce inhibina (disminuye secreción de Hormona folículo estimulante (FSH)).
FASE LUTEÍNICA 15 DÍAS	Formación cuerpo lúteo Máxima actividad de éste a los 9-10 días del inicio de esta fase. Pico de progesterona (15-16 ngr/ml a los 12 - 14 días del comienzo del celo). Inhiben la secreción de FSH y LH. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con fecundación. Cuerpo amarillo. Mantiene la gestación. ▪ Sin fecundación. Las prostaglandinas uterinas rompen el cuerpo lúteo y la cabra repite celo.

FIGURA 23. Ciclo estral de la hembra caprina

Fuente: Sánchez R, Manuel. http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12_10_13_Tema_32_1.pdf (accedido: 14/12/16)

El ciclo estral descrito está regulado por cuatro hormonas: folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH), que se producen en una glándula ubicada en el cerebro (hipófisis anterior), y estrógeno (E) y progesterona (PG), producidas por el ovario.

La FSH tiene como función intervenir en la estimulación del desarrollo de los folículos del ovario para la producción de óvulos, y la LH actúa en la fase final del crecimiento de los folículos y desencadena la ovulación.

El estrógeno es liberado por los folículos que están en proceso de maduración y su incremento en sangre produce el comportamiento en celo de la cabra y por lo tanto la aceptación de la cópula.

Al producirse la ovulación, se forma a partir del folículo ovulatorio, el denominado cuerpo lúteo. Su finalidad es producir progesterona, la cual va a cumplir la función de mantener la gestación en el caso de que la hembra quede preñada. En el supuesto de que la cabra no sea servida, el cuerpo lúteo va perdiendo su actividad biológica y un nuevo celo se presentara después de 19 a 20 días. Este proceso continuará durante la estación reproductiva y será interrumpido solo por la preñez, determinadas enfermedades o una alimentación deficiente.

Por ultimo se menciona la oxitocina, que se produce en la hipófisis y su finalidad es favorecer el transporte de los espermatozoides en el tracto reproductivo de la hembra y estimular la bajada de la leche.

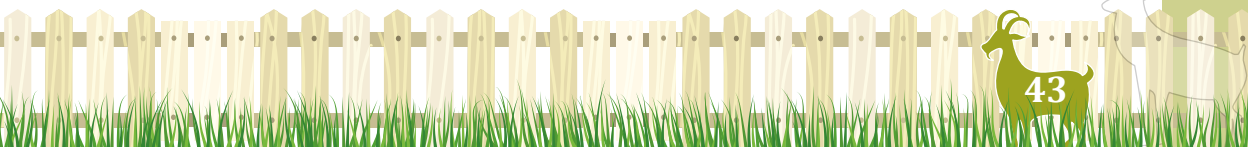
Comportamiento reproductivo del macho

En referencia a los machos se puede observar que poseen capacidad de servicio a lo largo de todo el año, pero presentando variaciones en su líbido y calidad seminal. La época de servicio (otoño), incrementa su potencial reproductivo, el cual también está supeditado a los factores anteriormente mencionados para las hembras. En los machos, la FSH interviene en la formación de los espermatozoides, y la LH actúa a nivel del testículo estimulando la producción de andrógenos (testosterona), y en forma conjunta, promueven la maduración de los espermatozoides. La testosterona interviene en el deseo sexual o líbido, las características externas de conformación y el comportamiento sexual en machos.

Técnicas reproductivas

El uso de técnicas reproductivas, como los tratamientos farmacológicos para la sincronización del celo, además de ser una herramienta de gran utilidad para la inseminación artificial, permite organizar el manejo reproductivo (Gibbons *et al.*, 2000). A través de los mismos, las cabras pueden recibir servicio en cualquier época del año, programando de esta manera los celos, el servicio y en consecuencia la parición, para la época más conveniente de acuerdo al objetivo de producción (Ruiz *et al.*, 2002).

A continuación, se realiza una revisión de las bases fisiológicas que se deben tener en cuenta para elegir un método de sincronización, así como la conveniencia desde el punto de vista económico y de disponibilidad de mano de obra por parte del productor.



Los métodos de sincronización de celo constituyen una herramienta de gran utilidad en los servicios dirigidos a corral o a campo y en los programas de IA (inseminación artificial), ya que facilitan el manejo de los animales al evitarse el encierre diario durante 21 días para la detección de celos naturales. Se pueden dividir en métodos naturales y farmacológicos.

Métodos naturales - Efecto macho

La actividad sexual de las cabras puede ser inducida al comienzo de la estación de cría, por la acción que sobre la fisiología reproductiva ejerce la incorporación de machos a una majada de hembras que haya permanecido aislada de los mismos por un periodo mayor a las cuatro semanas. Este estímulo sexual se denomina “efecto macho”, y puede ser empleado como un método natural y económico para realizar un servicio dirigido a corral o IA. El aislamiento debe ser de todos los estímulos sexuales posibles: olor, visión y vocalización, manteniendo a los machos a la distancia necesaria para que estos no se produzcan. Después del período de concentración de celos, se presenta un porcentaje de celo diario de hasta el 3% y de una buena fertilidad.

Métodos farmacológicos

Tienen la ventaja de concentrar un alto porcentaje de celos en un período corto de tiempo, lo que facilita la programación y realización de los trabajos de IA. Los dos métodos más utilizados son:

- A. Esponjas intravaginales con progesterona y progesterona inyectable
- B. Esponjas intravaginales con progestágenos

Simulan la acción de cuerpo lúteo mediante la liberación lenta de progesterona. Se colocan en la vagina de la hembra, con un dispositivo. Este método permite alcanzar una elevada concentración de celos y llevar a cabo la IA a un tiempo fijo luego de finalizado el tratamiento hormonal (IA sistemática). Asimismo, concentra los estros fuera de la estación reproductiva, permitiendo la producción de cabritos en contra-estación.

Debido a que hay un porcentaje variable de cabras que no responden al tratamiento o que no presentan la ovulación sincronizada con el resto, como así también a la alteración del transporte espermático producida por el efecto de los progestágenos, se aconseja la utilización de progestágenos en forma combinada con una dosis de Gonadotrofina Coriónica equina (eCG).

La eCG se administra por inyección IM al momento de retirar las esponjas, en la estación reproductiva, o 48 horas antes del retiro, en el anestro estacional. Mejora la sincronía de los celos y de las ovulaciones. Las dosis utilizadas de eCG varían entre 200 a 400 UI, dependiendo fundamentalmente del peso corporal, de la raza y de la época del año, aconsejándose probar en principio la dosis menor. Dosis elevadas de eCG ocasionan gestaciones múltiples, generando altas pérdidas de animales por muerte perinatal.

Las esponjas intravaginales se pueden utilizar con combinación con el “efecto macho”, en reemplazo de la utilización de eCG. En este caso, los machos se introducen en el hato 48 horas antes del retiro de las esponjas.

No se recomienda utilizar esponjas en cabrillas de primer servicio ya que, debido a la necesidad de romper el himen durante su colocación, un gran número de animales presentara los laterales de la esponja adheridos a las paredes internas de la vagina al momento de su retiro. Una posibilidad sería romper el himen con el aplicador de esponjas, y colocar las esponjas una semana después.

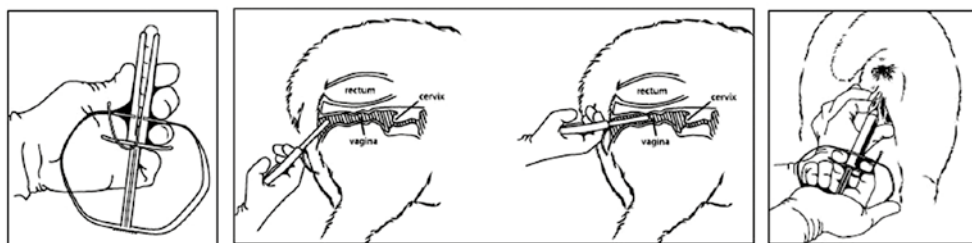


FIGURA 24. Dispositivo intravaginal – CIDR

Fuente: Imagen adaptada de <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/archives/fdaDrugInfo.cfm?archiveid=13963>

(accedido: 14/12/16)

Revisión de protocolos para sincronización de celos en cabras

Protocolo 1 (Gibbons, A.; Cueto, M.; Wolf, M., 2000)

Día 0: aplicación de esponjas con 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP).

Día 15: Incorporación de 4% de chivos retajos (efecto macho)

Día 17: Retiro de esponja.

Resultados: se logró: 80 a 90 % de celo entre las 24 y 72 horas de retirada las esponjas.



Protocolo 2 (Gibbons, A.; et al., 1995); (De la Rosa, S. et al., 2006)

Día 0: aplicación de esponjas con 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP).

Día 9: Aplicación de 100 ug/cabra IM de coprostenol (prostaglandinas) y dosis correspondiente de eCG.

Día 11: Retiro de esponja.

Resultados: se logró: 80 a 90 % de celo entre las 24 y 72 horas de retirada las esponjas

Protocolo 3 (Gibbons, A. et al., 1995); (Kusina et al., 2000); (Ruiz, R. et al., 2002)

Día 0: aplicación de 325 ug/cabra, SC de coprostenol (prostaglandinas).

Día 12: Aplicación de 325 ug/cabra, SC de coprostenol (prostaglandinas).

Resultados: se logró 67% de presentación de celo, concentrado entre las 48 y 72 hs desde la segunda aplicación de coprostenol.

Protocolo 4 (Kusina et al., 2000); (Ahmed et al., 1998); (Ruiz, R. et al., 2002)

Día 0: aplicación de esponjas con 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP).

Día 12: Retiro de esponja .

Resultados: se logró un 65% de presentación de celo, concentrado entre 48 a 72 horas pos retiro de esponja.

Protocolo 5 (De La Rosa, S. et al., 2006)

Día 0: aplicación de esponjas con 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP)

Día 17: Retiro de esponja y aplicación de 200 UI/cabra IM de eCG.

Resultados: se logró un 93% de celo entre las 24 a 48 horas pos retiro de las esponjas.

Progesterona Inyectable

Otra alternativa consiste en la utilización de dos inyecciones de progesterona intramuscular (20 mg c/u), distanciadas entre si 48 horas, con la incorporación de 4% de retajos, en el momento de aplicar la primera dosis. Los celos se presentan agrupados entre el tercer y cuarto día de la segunda aplicación, presentándose celos en el 50 al 80% de las cabras. La variabilidad en la respuesta a la sincronización con progesterona está relacionada, con inseminación artificial.

1.6. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Curvas de lactancia y producción de leche por lactancia

Para la producción de leche en caprinos, el conocimiento de la curva de lactancia permite predecir el desempeño futuro de los animales, la persistencia de la producción, el tiempo en alcanzar el pico de producción y efectuar proyecciones de producción de leche en hembras que no han terminado la lactancia.

La curva de lactancia está caracterizada por una fase de ascenso y un periodo de producción máxima seguido por una fase de descenso continuo en la producción. Estos puntos que determinan la forma de la curva se encuentran influenciados por factores genéticos y ambientales; el estudio de la curva se puede hacer a través de funciones matemáticas que estiman el nivel de producción alcanzado en un determinado tiempo. Uno de los modelos que más se ajusta en la estimación de las curvas de producción es el modelo de Wood (1967), el cual se ajusta mejor a los datos reales durante la lactancia temprana y tardía, y predice con menor precisión los datos durante la lactancia media.

Uno de los factores que pueden afectar la producción de leche es la edad del animal. Algunos autores mencionan que el volumen de leche aumenta hasta el cuarto o quinto año. Después de esto el volumen disminuye con el aumento de la edad del animal (Haenlein, 1996). La velocidad con la cual la producción disminuye es más baja que la velocidad con la cual aumentó, hasta el máximo rendimiento lácteo. La moda de vida productiva es alrededor de 12 años (Haenlein, 1996).

Para ampliar un poco sobre este tema, a continuación se muestran los principales resultados de un estudio que fue realizado en un aprisco ubicado en Copacabana-Antioquia, en las estribaciones de la Cordillera Central Colombiana (sistema montañoso andino), a una altura aproximada de 1.530 msnm, con una temperatura promedio de 21°C.

Se utilizaron 865 pesajes diarios de leche con intervalos semanales de 32 lactancias ocurridas en el 2007, en cabras de diferentes cruces tales como Alpino-Francesa, Alpino-Americana, Saanen mestizas, Toggemburg, y Alpino-Británica pura; de primera, segunda y tercera o más lactancias donde las crías no eran alimentadas por su madre. Las hembras estaban sometidas



a un régimen alimenticio en estabulación de 5,5 kg de forraje comprendido por *Penisstenum violaceum* (maralfalfa), *Ranunculus bullatus* (botón de oro), *Saccharum officinarum* (caña), *Trichanthera gigantea* (quiebra barrigo), *Psidium guajaba* (guayabo), *Citrus sinensis* (naranja) y *Mangifera indica L* (mango) y suplementadas con 1.200 g de concentrado.

El modelo matemático de Papajcsik y Bordero (1988), fue el que mejor ajustó la curva de lactancia, y mostró ser altamente significativo ($P = 0,0001$) para el 100% de los animales en todas las lactancias. Los días en los cuales se alcanzó el pico producción (tpico) en el modelo de Papajcsik y Bordero (1988), fueron de $33,62 \pm 1.536$ días para hembras de primer parto, $38,98 \pm 9.290$ para hembras de segundo parto y $42,17 \pm 9.128$ días para hembras de 3 o más partos. La producción al pico (ymax) fue de $3,06 \pm 0.966$, $3,10 \pm 0,875$ y $3,36 \pm 0,691$ kg para las hembras de 1, 2 y 3 o más partos, respectivamente.

Se graficaron las curvas de lactancia para cabras de primera, segunda y tercera o más lactancias (Figura 25), observándose que las hembras de primera lactancia alcanzaron el pico de producción en menor tiempo (días), y con producción máxima (kg) similar a hembras de segunda lactancia. Hembras de tres o más lactancias mostraron mayor producción y mayor número de días en leche con respecto a las hembras de 1 y 2 lactancias.

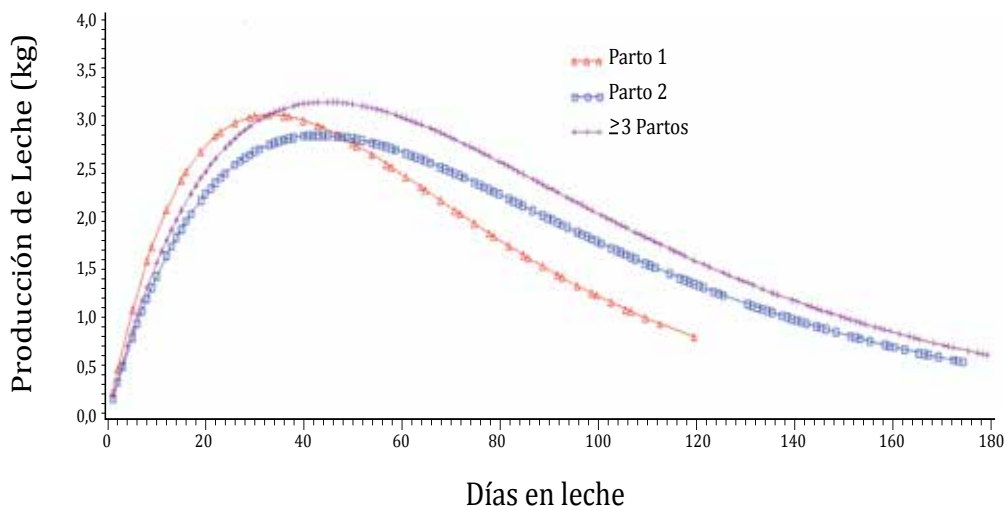


FIGURA 25. Curvas de lactancia de cabras de 1, 2 y 3 o más partos ajustadas al modelo de Papajcsik y Bordero (1988).

Fuente: Marín, P. A. et al. (2009).

Además, en Antioquia se realizaron dos evaluaciones genéticas en Caprinos de leche, como parte del Contrato 2008Q7542 del convenio 057 IICA-MADR, celebrado entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Asociación de Caprinoovicultores de Antioquia y la Universidad de Antioquia, proveniente del proyecto “Consolidación del sistema de registro genealógico y control lechero en cabras de Antioquia, para evaluación genética y montaje de mejora genética”.

La información analizada pertenece a 14 apriscos adscritos al programa de control lechero realizado por la Universidad de Antioquia y apoyado por la Asociación de Caprino-Ovinocultores de Antioquia (ASOCABRA). Los muestreos fueron realizados bajo el protocolo A2 recomendado por la ISAG en el cual se realizan visitas cada 15 días aproximadamente y se recolecta la información de producción y reproducción de cada uno de los animales del aprisco. El análisis individual de la leche se realiza por medio de un analizador lácteo (Ekomilk), el cual nos proporciona información sobre los porcentajes de grasa y proteína, que posteriormente se transforma en contenido de grasa y proteína en gramos.

Se usaron 6.200 registros productivos y reproductivos de los cuales se analizaron 623 hembras con dos partos en promedio. Se tomaron valores de producción de leche, gramos de grasa y de proteína, porcentaje de grasa y proteína en los controles realizados en los intervalos de 61-90 días en leche (DEL) (P3), 181-210 (DEL) (P7) y 271-300 (DEL) (P10) días de lactancia (DEL) para hallar las heredabilidades (h^2) de las tres características, los componentes de varianza (σ^2), las correlaciones genéticas y fenotípicas entre los tres puntos de control analizados y la repetibilidad (r) de las tres características usando el efecto del ambiente permanente (pe). Los individuos con información incompleta y con menos de tres datos por control fueron eliminados del análisis final. Los promedios de producción con sus respectivas desviaciones (SD) más el número de datos para cada una de las tres características analizadas (producción de leche, contenido de grasa y proteína) , en los tres intervalos de días en leche se describen en la Tabla 7.



TABLA 7. Promedio de producción de leche, contenido de grasa y proteína en la leche de cabra, en Antioquia. Año 2010.

Característica	Días en leche	Nº de datos	Promedio (g) ± SD
Producción de leche	61-90	395	1585,71 ± 771,80
	181-210	395	1327,19 ± 701,28
	271-300	289	1473,03 ± 723,07
Grasa (g)	61-90	329	70,19 ± 34,44
	181-210	329	56,37 ± 36,04
	271-300	214	64,20 ± 37,56
Proteína (g)	61-90	331	54,38 ± 25,99
	181-210	331	44,12 ± 24,28
	271-300	215	48,75 ± 26,51
% Grasa	61-90	329	4,38 ± 0,760
	181-210	214	4,38 ± 0,946
	271-300	160	4,61 ± 0,921
% Proteína	61-90	331	3,41 ± 0,524
	181-210	215	3,54 ± 0,565
	271-300	161	3,52 ± 0,512

Leer más:

<http://mejoramientocaprino.webnode.com.co/segunda-evaluacion-genetica/>

Parámetros productivos en un sistema de producción caprino de leche

Recientemente se han publicado estudios de caracterización de los sistemas de producción caprinos en Colombia, se realizaron encuestas en las regiones Centro, Norte y Valles Interandinos, ubicadas como zonas climáticas de Trópico alto y Trópico bajo colombiano, las cuales permiten tener información acerca de los principales parámetros productivos de los sistemas caprinos (Tabla 8); esta información fue obtenida gracias al programa de investigación “Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Tecnológica, en la Cadena Ovino-Caprina (SIGETEC) para el mejoramiento de su competitividad en Colombia”. Programa de investigación financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural bajo el Programa de Transición de la Agricultura y a las entidades vinculadas a la alianza para el desarrollo del proyecto: Universidad

Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Universidad de La Salle, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Asociación Nacional de Caprinocultura y Ovinocultura (ANCO).

TABLA 8. Comportamiento de las variables cuantitativas en los sistemas caprinos en Trópico alto y Trópico bajo.

Zona climática	Sistema	Variables	μ	σ	CV %
Trópico alto	Genética y leche	Peso al nacimiento (kg)	2,61	0,84	32,18
		Edad al destete (m)	3,42	1,27	37,11
		Peso al destete (kg)	15,57	3,35	21,57
		Animales vendidos/año	12,14	8,15	67,14
		Duración de la lactancia (días)	258,57	77,76	30,07
		Hembras en ordeño (%)	46,28	26,76	57,83
		Producción de leche 1/día	1,47	0,73	50,20
Trópico bajo	Genética y leche	Peso al nacimiento (kg)	2,75	0,75	27,27
		Edad al destete (m)	3,15	1,06	33,86
		Peso al destete (kg)	15,53	10,19	65,61
		Animales vendidos/año	1	1,52	152,75
		Duración de la lactancia (días)	196,92	77,09	39,15
		Hembras en ordeño (%)	43,69	21,51	49,23
		Producción de leche 1/día	1,27	0,64	50,81
Trópico bajo	Carne y leche	Peso al nacimiento (kg)	2,94	0,30	10,35
		Edad al destete (m)	2,64	1,59	60,53
		Peso al destete (kg)	16,42	6,05	36,83
		Animales vendidos/año	9	18,26	202,96
		Duración de la lactancia (días)	138,57	42,20	30,54
		Hembras en ordeño (%)	29,28	11,70	39,95
		Producción de leche 1/día	0,71	0,36	50,77

Fuente: Moreno Vargas D. (2013)



A continuación se presentan parámetros técnicos bajo el modelo MexSim, donde se capturaron las variables obtenidas a través de los paneles y esto permitió realizar proyecciones estocásticas de los principales indicadores. Para fortalecer su capacidad operativa, el MexSim requiere de bases econométricas sólidas y confiables. En este sentido, de forma complementaria, para llevar a cabo los análisis prospectivos, el MexSim utilizó las proyecciones de precios a nivel sectorial del escenario base (EB). Éste es un modelo econométrico de equilibrio parcial que fue desarrollado por la Dirección General de Estudios Agropecuarios y Pesqueros de (SAGARPA, 2009), que genera las tendencias de las principales variables macroeconómicas que influyen en el sector agroalimentario en México.

TABLA 9. Parámetros productivos y reproductivos considerados en el modelo MEXSIM

Módulo MEXSIM	(%)
Relación hembras/macho	33,3
Producción de leche por cabra al día (lts)	2
(%) de grasa en leche de cabra	3,5
Duración de la lactancia (meses)	8,5
(%) de fertilidad	80
(%) de abortos	5
(%) de pariciones	95
Num. de crías por parto	2
Peso de las crías al parto (kg)	3
(%) de destete	95
(%) de desecho anual de cabras en producción	10
Núm. de años de vida activa de sementales	5
Núm. de años de vida productiva de cabras	5
Ganancia de peso al día en cabritos (kg)	0,285
Núm. de partos al año por vientre activo	1
(%) de mortalidad de cabras en producción	2
(%) de mortalidad de cabras gestantes	0
(%) de mortalidad de cabras secas	0
(%) de mortalidad de cabras en desarrollo	2
(%) de mortalidad en sementales	0
(%) de mortalidad de cabritos (30-45 días)	4

Fuente: Orona Castillo, I., *et al.*, 2013







CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA

2.1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Todo sistema de producción animal debe ser pensado teniendo en cuenta el criterio de SUSTENTABILIDAD, el cual a su vez comprende tres aspectos: ser económicamente rentable, socialmente apropiado, y respetar la integralidad del ambiente pensando en generaciones futuras.

Las componentes que van a definir al sistema de producción son:

- La base forrajera y de alimentación
- Mano de obra para llevarlo adelante
- Manejo reproductivo de los animales
- Características del animal utilizado (genotipo)

Principales sistemas de producción

En los pequeños rumiantes de acuerdo al uso del suelo se reconocen los sistemas de producción intensivos, semi-intensivos y extensivos. (Aréchiga, *et al.*, 2008).

El sistema de producción intensivo requiere más insumos de capital, mano de obra, organización y nivel alto de integración, en este sistema los animales se mantienen parcial o totalmente confinados, se alimentan con concentrados y forrajes de buena calidad preferentemente de corte, permanecen bajo vigilancia sanitaria (Román, 1981), presenta la desventaja de requerir mayores costos pero facilita el manejo de los animales y se obtienen mejores índices productivos en producción de carne y leche (Aréchiga, *et al.*, 2008).



Salinas G., *et al.*, (1994), sugiere que estos sistemas intensivos pueden ser de dos tipos, el intensivo de tipo pastoril y el intensivo de manejo estabulado sin pastoreo. El sistema intensivo de tipo pastoril se asocia con praderas mejoradas, lo que requiere de habilidad y conocimiento del productor respecto a rotación de potreros y carga animal, de acuerdo con el rendimiento de la pastura. La inversión es mayor debida al manejo de la pradera e infraestructura (irrigación, fertilización, cercos, comederos, bebederos, sombras, entre otros). Sin embargo, bajo un manejo tecnificado de las mismas, es posible sostener bajo pastoreo hasta 60 corderos por hectárea (García, *et al.*, 1991) o 52 cabras/ha (2249 kg PV/ha) (Salinas y Martínez, 1992). Asimismo, estos sistemas se asocian con las actividades agrícolas, las cuales permiten el pastoreo después de cosecha, intersembras de huertas frutícolas y de canales de riegos o para el consumo de granos como complementos alimenticios.

Los sistemas intensivos estabulados son aquellos donde los animales se encuentran confinados la mayor parte del tiempo y dado su alto costo de producción son sistemas especializados, ya sea en la producción de leche de cabra o de engorde de corderos para la producción de carne. Debido al manejo los rendimientos son los más altos y sólo se justifican debido a su alta eficiencia, tienen la versatilidad de modificar la producción de leche de acuerdo al grado nutricional de las raciones empleadas (Salinas y Martínez, 1988). Se caracterizan por la mayor capacidad de inversión económica de los productores, alternada por la producción de forrajes irrigados, su alta tecnología, el uso de razas especializadas y por la tendencia a realizar la transformación de productos y comercialización directa de productos, lo que da valor agregado, mejorando su rentabilidad (Hoyos, *et al.*, 1992).

Un sistema de producción extensivo, utiliza básicamente los recursos naturales, mínimo uso de tecnología, trabajo y capital, los animales se mantienen en libertad buscando su alimentación (Román, 1981), presenta la ventaja de abaratar costos en alimentación e instalaciones, pero generalmente sus rendimientos productivos son menores (Salinas G., *et al.* 1994). Son aquellos sistemas donde los pequeños rumiantes obtienen su alimento de áreas de pastoreo de gran extensión y que para realizarlo recorren diariamente grandes distancias. Se ha mencionado que cuando la condición ecológica es benigna y existe diversidad en la composición botánica, se logra un buen balance de la dieta. Sin embargo, estudios realizados en la dieta consumida por ovinos y caprinos en Zacatecas, México (Echavarría, *et al.*, 2006), atribuyen gran importancia a la selectividad de los pequeños rumiantes, con lo que logran mantener un buen balance y contenido proteico en la dieta. Asimismo, dada una diferencia de

composición botánica consumida, indica la capacidad selectiva de los pequeños rumiantes, mediante la cual alcanzan un consumo apropiado de nutrientes bajo la explotación extensiva (Salinas G., *et al.*, 1994). El sistema de pastoreo comúnmente usado es el continuo, lo que conlleva a problemas de sobrepastoreo, compactación y degradación del suelo (Echavarría, *et al.*, 2007).

Los sistemas semi-intensivos, representan una combinación de los dos anteriores. Los animales pastorean y ramonean y en la tarde-noche los animales se estabulan y se les proporciona un suplemento alimenticio. Requiere la inversión en instalaciones y alimentos concentrados; generalmente, presenta mejores rendimientos productivos que en el sistema extensivo (CEA, 2001, MEA, 1990). Requieren también de un nivel relativamente alto de capital y trabajo, los animales se encuentran en confinamiento parcial o temporal, y existe una gran cantidad de variantes de este sistema.

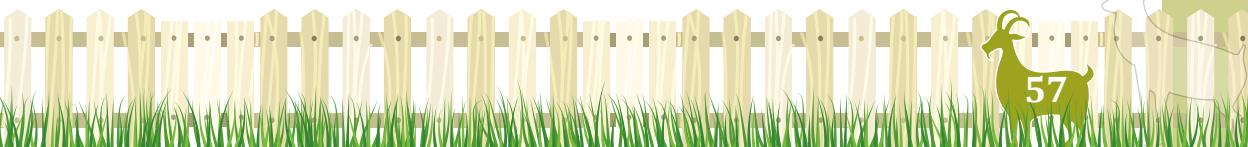
2.2. CALIDAD DE LA LECHE DE CABRA

Calidad físico - química de la leche

Física. La leche que excede los límites permisibles de metales y toxinas naturales no debe ser destinada para la elaboración de productos lácteos para el consumo humano. La leche debe estar libre de materia extraña que afecte la inocuidad del producto. El equipo usado en la obtención y proceso de leche y productos lácteos, debe estar diseñado de tal forma que prevenga la contaminación física del producto. Es recomendable usar filtros para la detección de materia extraña que pueda contaminar la leche. El producto contaminado con materia extraña debe ser aislado.

Química. La leche que tenga residuos de antibióticos u otros químicos de uso veterinario y que excedan los límites especificados por las normas sanitarias debe ser excluida de la venta al consumidor. Es importante evitar el riesgo de contaminación cruzada con otros químicos (refrigerantes, lubricantes, entre otros) o con aquellos usados para la limpieza y sanitización del equipo. El manejo adecuado de productos contaminados debe ser de tal forma que no puedan contaminar o reintroducirse a la cadena productora.

La composición de la leche determina su calidad nutritiva, sus propiedades y su valor como materia prima para fabricar productos alimenticios. A esta composición se le denomina calidad de la leche. En la mayoría de



las razas caprinas el producto más importante es la leche, la cual posee características únicas para fabricar quesos, debido a que su grasa contiene, mayor número de ácidos grasos que intervienen en el sabor del queso, con niveles más elevados de ácido butírico, caproico, caprílico y cáprico que la leche de vaca.

En cuanto a la composición química de la leche se dan diferencias atribuidas a factores intrínsecos genéticos como la raza, sistemas de manejo y alimentación. Entre las razas, la Saanen es conocida como la Holstein de las cabras pues produce mayor cantidad de leche con bajo nivel de grasa, mientras que la Nubiana a la Jersey pues produce menos cantidad de leche, con mayor contenido de grasa; otras razas como la Alpina, Toggenburg, La Mancha, se encuentran en un nivel intermedio de producción y contenido de grasa entre las dos razas mencionadas. (Haenlein 1996). A la leche de cabra se le atribuyen propiedades anticancerígenas dados sus contenidos de Coenzima Q y de ácido linolénico conjugado. Además, se le considera útil para combatir problemas sexuales y la dispepsia en la mujer embarazada.

Como en todo mamífero, la dieta del animal se refleja en la calidad de su leche. La cabra es un animal que requiere de una alimentación bien balanceada y programada. El concepto de las cabras como devoradoras de basura, es errado y puede tener implicaciones en la aparición de malos sabores en la leche.

Durante el almacenamiento en frío o el congelamiento, se puede dar una oxidación de la leche de modo que se incrementa el contenido de ácidos grasos libres (y por lo tanto la acidez de la leche).

El fósforo y los cationes divalentes disponibles en fase soluble generalmente aumentan en la leche de cabra durante el almacenamiento en refrigeración. De la Fuente *et al.*, (1997), reporta incrementos del 10,3%, 3,1% y 9,4% para el calcio, magnesio y fósforo respectivamente en leche almacenada a 3 °C después de dos días. Esta disponibilidad puede ser asociada con el aumento en la solubilidad promovido por la acidez de la leche.

Cabe mencionar que la leche que se destinará para la elaboración de quesos en forma casi inmediata al ordeño, conviene enfriarse y mantenerse alrededor de 10 °C, pues temperaturas más bajas afectan el caseinato de calcio; mientras que la leche destinada a consumo fluido debería almacenarse a 4°C.

Los quesos frescos de cabra y los productos fermentados suelen sufrir también de diversos cambios durante el almacenamiento y la maduración debido a la proteólisis, la lipólisis, glicólisis y liberación de compuestos nitrogenados no proteicos, aminoácidos libres, ácidos grasos libres y amonio (Haenlein 2004). El tamaño de las micelas de caseína es más pequeño en la leche de cabra (50 nm) en comparación con la leche de vaca (75 nm) (Alais 1988). Estas caseínas de la leche de cabra se caracterizan por contener más glicina, así como menos arginina y aminoácidos sulfurados, especialmente la metionina. La tensión de cuajada está relacionada con la cantidad que representa la fracción de caseína a-s-1 en la proteína total de la miscela, dado que bajas fracciones de la misma tienden a generar una estructura altamente hidratada más abierta y menos firme (Mora-Gutiérrez M, *et al.*, 1991).

En cuanto a las enzimas, la pasteurización destruye las lipasas y se inhibe la actividad de las fosfatasa alcalinas (Belitz y Grosch 1985). El hecho de que la leche de cabra sea un producto con glóbulos grasos pequeños suele eximirlo de ser sometida al proceso de homogenizado, tanto así que suele considerarse que está “naturalmente homogenizada”.

TABLA 10. Composición (%) de la leche de diferentes especies

Composición	Cabra	Oveja	Humana	Vaca
Sólidos totales	12,97	19,30	12,50	12,01
Grasa	4,14	7,00	4,38	3,34
Lactosa	4,45	5,36	6,89	4,66
Proteína	3,56	5,98	1,03	3,29
Caseína	3,03	4,97	0,37	2,68
Minerales	0,82	0,96	0,20	0,72

Fuente: Adaptado de Park, Y. W. 2006.

Calidad microbiológica de la leche

La calidad microbiológica de la leche debe ser de acuerdo a lo establecido por las normas sanitarias para la producción de alimentos para consumo humano, y cumplir con los estándares de calidad. En caso de no cumplir con los estándares se deben tomar acciones para corregir el problema, y así prevenir la recurrencia del incumplimiento en el futuro. Para evitar



cualquier riesgo de contaminación ambiental de la leche se debe tomar en consideración el control de los alrededores de la granja y el buen manejo para evitar cualquier contaminación ambiental. Es necesario tener en cuenta las normas oficiales de cada país.

Una forma rápida y eficiente de medir la salud de la ubre es la cantidad de recuento de células somáticas (RCS) en leche. Sin embargo, la secreción de leche en cabras es apocrina, mientras que en vacas es merocrina, lo cual explica por qué la leche de cabra puede tener un alto RCS, especialmente al final de la lactancia o en las últimas porciones de leche al escurrir la ubre, sin que esto tenga alguna relación con mastitis. Algunos componentes de la leche como las proteínas del suero, lactosa, lipasa, sodio y cloro, se incrementan cuando hay mastitis, mientras que la grasa, sólidos, caseína, calcio, fósforo, potasio y el rendimiento en queso, disminuyen (Haenlein, 1996).

TABLA 11. Características microbiológicas en la leche pasteurizada

Indices permisibles	n	m	M	c
Recuento Microorganismos mesófilos ufc/ml	3	4000	8000	1
Rto. Coliformes ufc/ml	3	Menor de 1	10	1
Rto. Coliformes fecales ufc/ml	3	Menor de 1	-	0

n = número de muestras que se van a examinar

m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M = índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable

C = número de muestras permitidas con resulta de entre m y M

Fuente: Decreto número 616 de 2006. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia

2.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGRO NEGOCIO CAPRINO DE LECHE

El sistema de producción y su relación con el aspecto económico. Se necesita un mínimo de controles para medir la efectividad de cualquier actividad económica. Cuando un criador puede identificar cuáles son los animales de mayor producción, los que se gestan más rápido, las que paren

crías más fuertes y con más probabilidades de sobrevivir, dispondrá de una valiosa información que le permitirá dirigir y tomar decisiones más efectivas en la explotación de sus animales.

En la práctica, cada productor es capaz de identificar a los animales que tienen las mayores producciones, las que paren una vez al año o más, las que paren más de una cría y las que crían en excelentes condiciones. De esta forma esta en condiciones de seleccionar los mejores animales, pero para ello necesita contar con controles mínimos.

La cadena productiva (cadena de valor) como estrategia de negocios:

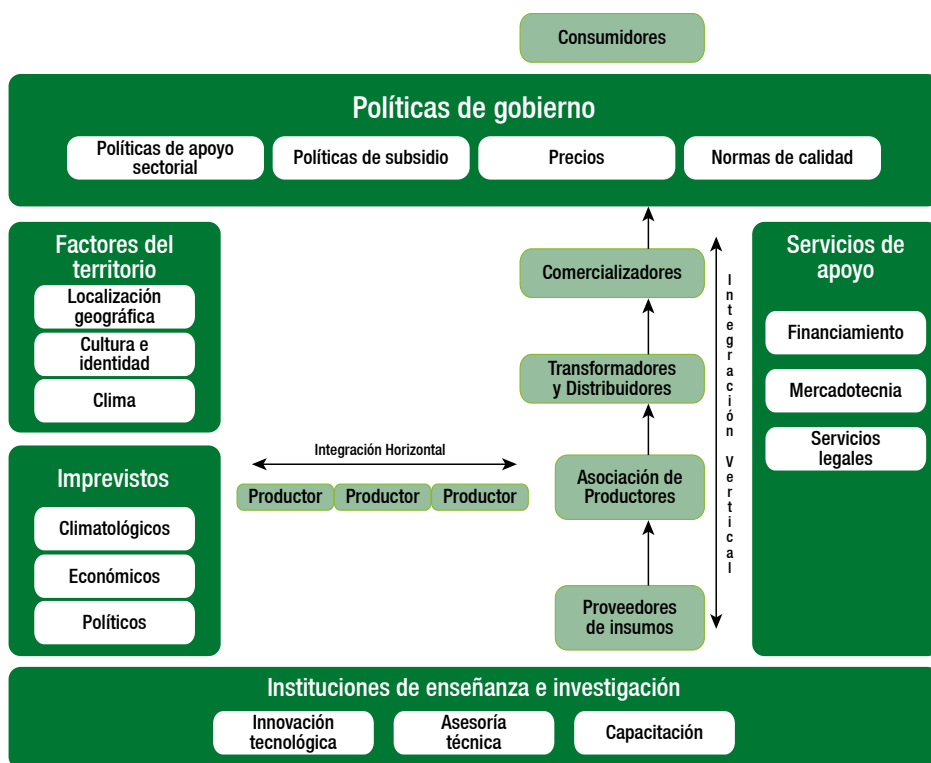
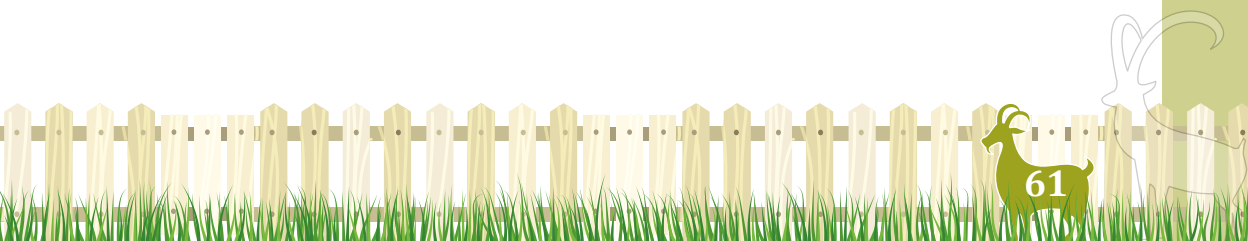


FIGURA 26. La cadena productiva (cadena de valor) como estrategia de negocios
Fuente: Téllez T. & Inoscencia, B. (2011).







3.1. BUENAS PRÁCTICAS GANDERAS EN EL MANEJO DE GANADO CAPRINO LECHERO- BPG.

El parto

Las cabras durante el parto deberán recibir atención especializada, ya que un parto con problemas (distocia), traerá como consecuencia que la producción de leche se vea afectada (mastitis o agalactia), la salud del animal se deteriore (metritis, prolapsos vaginales) e inclusive puede ocurrir la muerte. Además, es necesario para el bienestar de los animales, revisar:

Área de maternidad o partos: debe estar diseñada para proporcionar a la cabra, seguridad, confort y limpieza; reducir el riesgo de mastitis ambiental (área seca y limpia); facilitar la limpieza de estiércol; proporcionar suficiente espacio para el animal; realizar la limpieza al menos dos veces al día.

Camas: una de las partes más importantes del área de maternidad son las camas, las cuales deben ser de material apropiado y cambiarse regularmente para evitar infecciones que puedan afectar la salud del animal (ubre) y por consecuencia la calidad de la leche producida. Se debe verificar que el material de las camas sea absorbente, confortable y no estimule el crecimiento de bacterias. Existen dos opciones de materiales para las camas: orgánico (tierra, paja, aserrín) e inorgánico (arena, grava o piedras pequeñas), que sea compatible con el almacenamiento y los sistemas de manejo del estiércol.

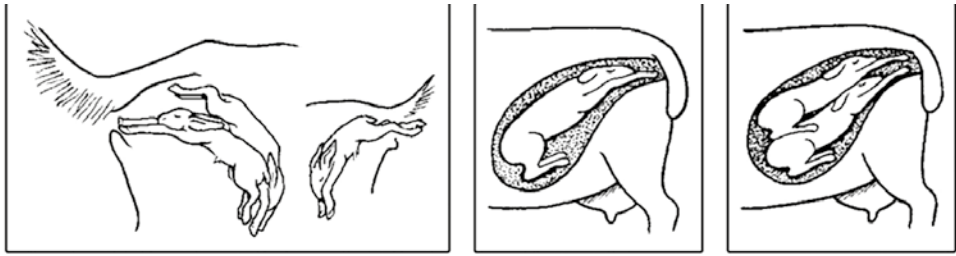


FIGURA 27. Posición de cabritos al momento de nacer

Fuente: Coffey L & Hale M. (2008).

Manejo de la cabra lechera

Una de las actividades de relevancia en la producción de leche caprina, son las buenas prácticas de manejo de la cabra lechera, que se deben realizar de la manera más adecuada, el resultado será obtener una leche de calidad, por lo tanto, es conveniente considerar lo siguiente:

- La cabra debe ser identificada de acuerdo a su etapa de producción (lactando, seca, tratada o con leche anormal).
- Evitar golpear o estresar a las cabras durante el traslado a la sala de ordeño y durante el ordeño.
- La primera salida de leche de cada pezón deberá examinarse para detectar anomalías, y realizar las acciones correspondientes (marcar, avisar al veterinario, tratamiento, entre otros).
- Evitar vicios en el ordeño manual como el mojarse las manos con leche de un animal a otro.
- Realizar la sanitización de pezones en donde incluya: mantener la ubre limpia de estiércol y pelo, lavar pezones con solución desinfectante y secar con toallas de papel desechables, estimulación de pezones antes del ordeño, y realizar el ordeño a mano o con equipo dentro de los 2 a 3 minutos una vez lavada la ubre. Si el ordeño se realiza a mano, evitar contaminar la leche; es recomendable cubrir el recipiente donde es colectada. Al finalizar el ordeño usar un sanitizante para «sellar» el pezón.
- Evitar la contaminación del agua y los alimentos cuando se ofrecen en la sala de ordeño a la cabra.
- El tratamiento y aislamiento de cabras enfermas deben ser inmediatos.

- Las cabras lecheras con infecciones deben ser manejadas al final de el ordeño con el objetivo de no contagiar otras cabras.
- Desarrollar un programa de detección de mastitis y señalar al personal responsable del ordeño los principales síntomas (ubre rojiza, dura y cuartos calientes).
- Establecer un sistema de aislamiento al adquirir nuevos animales (cabras o vientres), hasta conocer su estado de salud general; es conveniente realizar una prueba de mastitis para evitar la propagación en el establo, ya que se puede introducir una nueva cepa que no está contemplada en el plan de tratamiento.
- Los problemas de pezuñas (crecimiento excesivo), pelo (principalmente en la ubre) deberán ser atendidas para evitar problemas de salud de los animales o contaminación de la leche.



FIGURA 28. Ordeño manual de cabras



Pie de cría

La selección de pie de cría tiene como principal finalidad renovar la línea genética del hato. Cuando los animales sean comprados, asegurar que cada animal llegue acompañado de su «historia clínica» o antecedentes de salud del hato procedente. El ganado nuevo deberá ser vacunado apropiadamente antes de unirse al ganado del establo.

Reemplazos

Durante la adquisición o compra de reemplazos, pie de cría y sementales, se debe exigir los registros de vacunación y cualquier otro tipo de manejo al cual ha sido sujeto el animal; de no contar con esos registros se debe someter a las prácticas de manejo que normalmente reciben los animales.

El aislamiento y aclimatación de las nuevas adquisiciones o reemplazos es una práctica importante de implementar cada vez que se adquieran nuevos animales. Se recomienda un aislamiento de por lo menos dos semanas. Este período de aislamiento permitirá la observación de otras condiciones que el animal pudiera presentar. Por lo anterior, lo más recomendable será desarrollar un plan de bioseguridad, que tenga como objetivo prevenir la entrada de nuevas enfermedades en el establo cuando se adquieren reemplazos de otros establos.

Reproductores

Las buenas prácticas de manejo, alimentación y sanidad del semental deben contemplar: proporcionar una dieta balanceada y forraje de calidad para mantener su productividad (número de montas por día). Desarrollar un programa de control de enfermedades (brucelosis y mastitis), y un calendario de vacunación, con la ayuda del médico veterinario.

Las instalaciones para los sementales deberán estar separadas de los corrales de las cabras lecheras y de la sala de ordeño, esto con la finalidad de mantener tranquilas a las cabras en la época de lactancia, ya que se puede ocasionar una disminución en la producción, así como evitar la impregnación de olores en la leche.

Estrés

El estrés, es una respuesta acumulativa del animal a su medio ambiente, que tiene como resultado un efecto severo en el comportamiento y en su

fisiología. Por lo tanto, el ambiente en el cual habita la cabra lechera debe ser confortable, limpio y seco. La hora de el ordeño debe ser una rutina consistente y la cabra no deberá estar asustada o excitada antes del ordeño, ya que el estrés estimula la liberación de ciertas hormonas (catecolaminas) al torrente sanguíneo. Las catecolaminas interfieren con la bajada normal de la leche hacia la ubre y pueden reducir la resistencia natural de la cabra a enfermedades y por lo tanto, puede aumentar la presencia de mastitis.

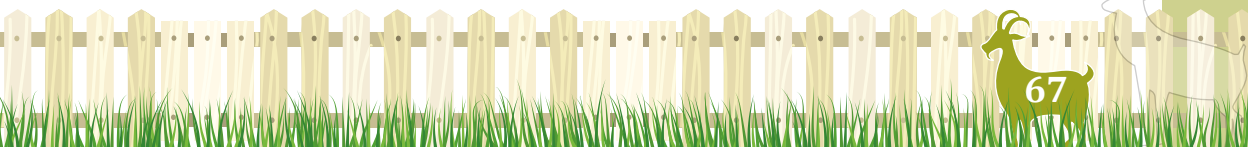
3.2. BUENAS PRÁCTICAS GANDERAS EN LA HIGIENE DEL ORDEÑO - BPG

La higiene se puede definir como medicina preventiva. En general, podemos decir que la higiene es la suma de todos los esfuerzos destinados para controlar el medio ambiente total de la cabra, para asegurarse que las cabras sean ordeñadas con higiene y adecuadamente con un equipo funcionando correctamente, es importante realizar una serie de procedimientos, que deberán estar a la vista en la sala de ordeño o en un sitio accesible para todos los empleados.

Por lo tanto, las buenas prácticas de manejo para el ordeño se dividen en las siguientes:

Buenas prácticas de manejo en el pre-ordeño

- Mantener un ambiente limpio y sin estrés.
- El ambiente que rodea a la cabra debe ser limpio, seco y tranquilo.
- La hora de el ordeño debe ser una rutina consistente.
- La cabra no debe estar asustada o excitada antes de el ordeño, ya que el estrés provoca la liberación de hormonas al torrente sanguíneo, que pueden interferir con la bajada normal de la leche reduciendo la resistencia o inmunidad natural de la cabra contra enfermedades.
- La glándula mamaria debe rasurarse para quitar el pelo y reducir la cantidad de suciedad, excremento, y desechos de la cama que se adhieren a la ubre y pezones. Ubres sin pelo largo se limpian y secan con más facilidad.
- Desinfectar regularmente las superficies para minimizar el nivel de bacterias en las superficies del equipo.
- Lavarse las manos para reducir el nivel de bacterias en las manos.



- Revisar las superficies que contactan con la leche al menos semanalmente.
- Tomar registro de lo que observe.
- Instalar un filtro para la leche. Esta práctica permite disminuir la cantidad de bacterias y residuos indeseables en la leche, el filtro deberá ser reemplazado según las recomendaciones del fabricante.
- Verificar que los recipientes que se usan para colocar el sellador estén limpios y listos para usarse. Seguir las instrucciones de la etiqueta cuando prepare las soluciones para realizar el pre sellado de los pezones. La adecuada concentración es necesaria para matar las bacterias.
- Revisar la temperatura del agua para lavar la ubre. Usar el rango de temperatura recomendado para asegurar la efectividad del uso del producto.
- Revisar los registros de tratamientos permanentes y temporales y verificar que todos los animales tratados, animales lactando (y animales en periodo seco si estos se encuentran con los animales lactantes), presenten la identificación de animal en tratamiento.
- Revisar el lote de animales que estén produciendo leche no apta para consumo humano (ejemplo: animales tratados, con calostro, mastitis clínica, entre otros).
- Preparar el tratamiento en la sala de ordeño, si hay animales en tratamiento o animales con leche no apta para el consumo humano, que pasaran a ser ordeñados.
- Separar todos aquellos animales que se encuentren en tratamiento para ser ordeñados al final y separar su leche.
- Cerrar puertas y ventanas cuando abandone la sala de ordeño. Esto previene el olor a «establo» o sabores a alimentos del ganado en la leche. También previene la contaminación por polvo o suciedad, aleja insectos indeseables, roedores y otros animales.

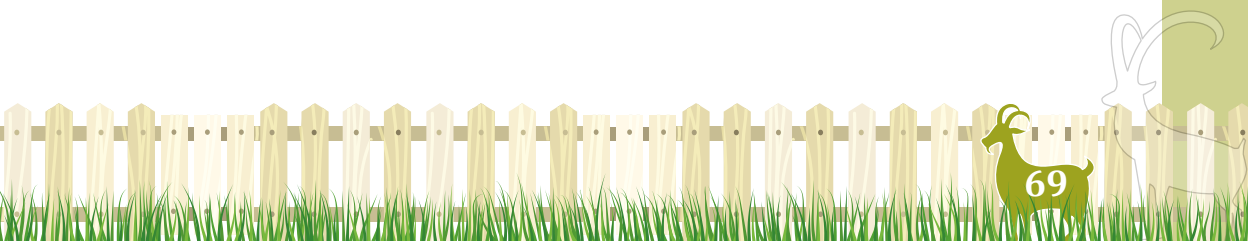
Buenas prácticas de manejo en el ordeño

Realizar procedimientos adecuados durante el ordeño, asegura una producción de leche de calidad superior e inocua. La preparación de los pezones y glándula mamaria para el ordeño tiene dos propósitos: estimular la bajada de la leche y reducir el número de microorganismos contaminantes en la leche. La preparación adecuada de los pezones y glándula mamaria

reducirá la contaminación microbiana de la leche, disminuirá los daños a la ubre, aumentará la producción de leche, disminuirá el tiempo de ordeño y reducirá la diseminación de microorganismos contagiosos y del medio ambiente que pueden causar mastitis.

Los siguientes puntos se deberán tomar en consideración para elaborar los propios sistemas de operación del establo:

- identificar el ganado (lactantes, secas, tratadas o con leche anormal).
- Detectar mastitis clínica (ubre roja, dura, inflamada, o pezones calientes).
- Las manos del ordeñador deben ser lavadas completamente y secadas antes del ordeño, y se recomienda que se enjuagen en una solución desinfectante entre cabra y cabra.
- Inspeccionar la leche del despunte y detectar cualquier anomalía. Este procedimiento ayuda a detectar coágulos o leche no apta para consumo.
- Limpiar los pezones muy sucios antes del despunte.
- Desarrollar un procedimiento de desinfección de los pezones que:
 - Asegure pezones limpios y secos.
 - Usar un dispensador de toallas individual (papel) para prevenir la diseminación de microorganismos de animal a animal.
 - Secar los pezones por 15 a 20 segundos para un estímulo adecuado.
 - Evitar o limitar el agua sobre los pezones.
 - Asegurar que los pezones y la ubre estén secos. Obtener el máximo beneficio de la producción natural de oxitocina, y para obtener una rápida y completa salida de leche, la unidad de ordeño será colocada en 45 a 90 segundos después de iniciar la estimulación del pezón, siempre use el mismo lapso de tiempo, cuando se use ordeño mecánico.



Buenas prácticas de manejo para animales con problemas en el ordeño

El ganado con una de las siguientes condiciones produciendo leche no apta para el consumo humano deberá ser retirada del tanque de almacenamiento: Leche proveniente de hembras recién paridas o leche que contenga calostro, animales tratados con antibióticos, o leche anormal (ejemplo: alto conteo de células somáticas, aguada, escamosa, sangrienta, entre otras).

- a) Cabras en tratamiento o recién paridas. Para prevenir que la leche anormal o con antibióticos entre al tanque de almacenamiento, se deberán desarrollar procedimientos de operación en donde se describa la forma de cómo ordeñar estos animales. Revise los registros de tratamientos permanentes y temporales para conocer la leche de cuales animales es indeseable para su consumo. Usar un pizarrón y colocarlo en el establo donde se lleva a cabo el ordeño para recordar al operador del animal tratado. Identificar animales problema. Usar un color distintivo en la extremidad del animal para distinguir casos especiales. Para las cabras que producen leche no apta para el consumo humano, colocar una marca en rojo sobre la cadera como una precaución adicional. Segregar animales problema. El riesgo de residuos de antibióticos es menor si los animales tratados son alojados separadamente del hato. Si estos animales son ordeñados al final en la línea de ordeño, revisar que las líneas de transferencia de leche estén fuera del tanque de almacenamiento antes de ordeñar. Establecer una rutina para manejar la leche proveniente de animales problema y que no puedan ser segregados. Si los animales tratados son ordeñados entre animales sin tratar, éstos deberán ser ordeñados de tal forma que la leche se colecte en una cubeta. Rápidamente lavar todos los utensilios que tuvieron contacto con dicho animal. Una unidad extra de ordeño ocasiona menor riesgo de error. Limpiar, revisar y proporcionar mantenimiento a la unidad extra de ordeño usada para cabras recién paridas o en tratamiento. Mantener estas unidades de la misma manera que lo hace con las otras.
- b) Cabras con mastitis clínica o alto conteo de células somáticas Si uno o ambos pezones presentan mastitis clínica o un alto conteo celular somático, se debe desechar la leche del pezón afectado. Si el animal no ha sido tratado, se debe ordeñar de forma individual el pezón afectado y retener la leche en una cubeta. Esto permite mejorar la calidad de la leche sin necesidad de desechar demasiada leche. Los antibióticos pueden ser liberados en la leche sin importar el sitio de entrada. Por ejemplo, el tratamiento de un pezón puede ocasionar residuos en el otro pezón no tratado.

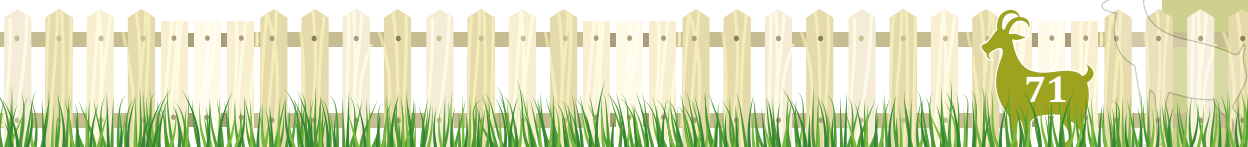
3.3. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN LAS INSTALACIONES Y ÁREAS NECESARIAS - BPG

Las instalaciones para el alojamiento de las cabras lecheras no tienen que ser complejas, pero deben ser limpias, secas y sobretodo satisfacer el bienestar y salud de los animales. Esto ayudará a reducir los riesgos que afectan la calidad de la leche, que son ocasionados por daños físicos o infecciones microbiológicas

Las instalaciones y sus características son aspectos de gran importancia a la hora de definir el establecimiento de un rebaño caprino. Las cabras son animales muy sensibles a la humedad, corrientes de aires y gases irritantes, como el amoníaco, por lo que se deben seleccionar lugares secos, sin encharcamientos, y ubicar las instalaciones atendiendo el recorrido del sol y el régimen de los vientos, que aseguren una buena ventilación, siendo más riguroso el cumplimiento de estos requisitos en las áreas de maternidad y recria.

Instalaciones cerradas. El diseño de los pasillos, superficie de los pisos, altura de las salas y sistema de drenaje, no deben causar daño al animal y deben ser de fácil mantenimiento, las instalaciones deben estar adecuadamente ventiladas pero no expuestas a corrientes de aire, las paredes y techos no deben presentar ningún tipo de condensación, el área de las camas o área de descanso debe estar relativamente limpia y seca, los comederos usados para ofrecer el forraje, concentrado y agua, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado o contaminado.

Instalaciones abiertas. Asegurar que los pasillos sean lo suficientemente amplios para mover al ganado, alimento y cama, y sea accesible para que el personal observe la salud de los animales. Evitar construir callejones sin salida. Los pisos por donde transiten las cabras deberán estar acanalados para prevenir resbalones que puedan causar lesiones a la ubre, pezuñas u otras partes del cuerpo. El área de las camas o área de descanso debe estar relativamente limpia y seca. Los comederos y bebederos usados, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado o contaminado. Las instalaciones deben proporcionar fácil acceso de personal para observar la salud de las cabras, y requerir una mínima cantidad de trabajo para mover las cabras, alimento y camas.



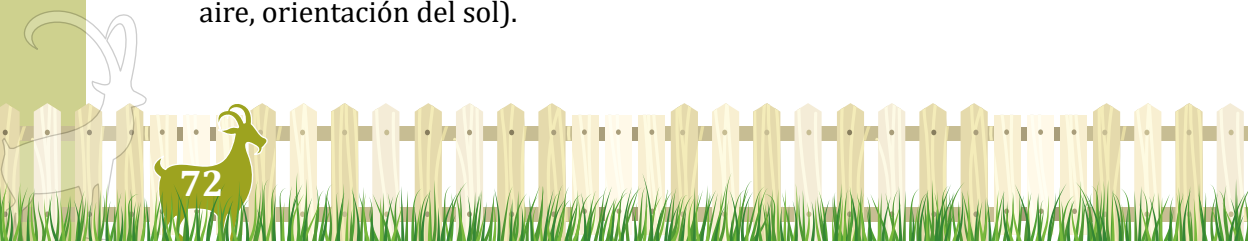
Redil o Aprisco

En la actualidad los alojamientos y construcciones para la producción de los animales domésticos deben tender hacia la búsqueda del confort y bienestar animal, que procure un buen desempeño, productivo y reproductivo, a su vez, se debe tener en cuenta todas las características posibles que permitan involucrar la mayor cantidad de variables que respeten la naturaleza y su equilibrio en la conservación de los recursos ambientales, y mitiguen el impacto del cambio climático.

Las instalaciones y lugares de refugio para los animales, se deben adaptar a éstos por el estudio de su etología y hábitos de consumo, lo que permitiría aprovechar al máximo su potencial genético y rusticidad para su mejor desempeño en cuanto a sus parámetros y comportamiento; de acuerdo a su fisiología digestiva y capacidad como rumiantes, en algunos casos confinados totalmente, o en semi-confinamiento; con la posibilidad de tener acceso a praderas donde puedan pastorear y entrar fácilmente a los corrales, también se deben diseñar unos ordeñaderos cómodos para las hembras lactantes y para que los empleados encuentren mayor eficiencia en su labor.

Los corrales deben permitir el manejo de diferentes variables como temperatura, humedad, luminosidad, vientos y labores de manejo de una forma adecuada. Algunas consideraciones para la construcción de los corrales caprinos:

- La cantidad de animales a alojar y sus diferentes etapas o estados fisiológicos: hembras lactantes, hembras gestantes, paridera, crías, machos reproductores, enfermería para animales golpeados, en tratamiento o cuarentena, corrales de encierro y manejo donde se puedan hacer labores como arreglo de pezuñas, descorne y ordeñadero.
- Capacidad económica para invertir en las construcciones.
- Utilización de materiales propios de la región y de bajo costo.
- El clima predominante en la zona (frío, templado, cálido, corrientes de aire, orientación del sol).



Ubicación del aprisco

La ubicación debe comprender la dirección de los vientos, evitando que los olores se dirijan hacia la casa para evitar posibles molestias, también influye la dirección del sol, donde se debe tener en cuenta que el sol en climas fríos pueda incidir un poco más en el interior para mantener un ambiente seco, pero a la vez bien ventilado para remover las partículas contaminantes y brindar frescura.

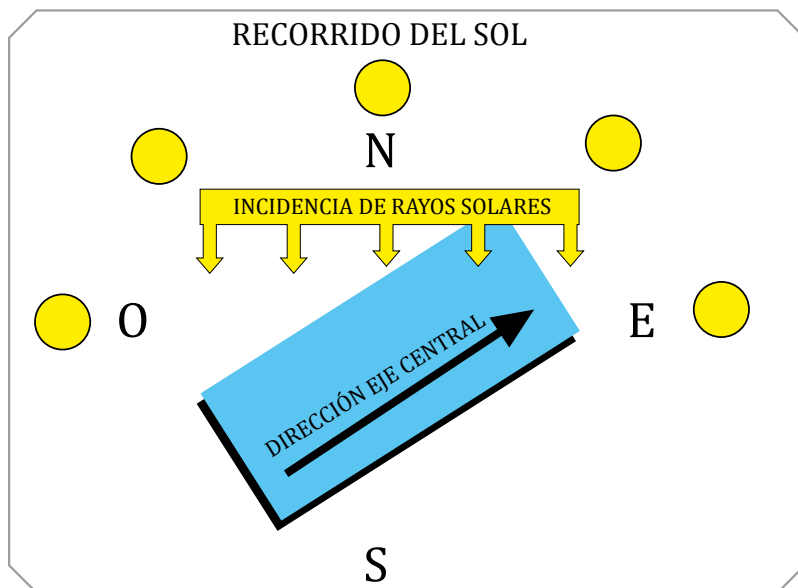


FIGURA 29. Ubicación del corral según la incidencia de los rayos solares

Fuente: De la Rosa Carbajal, S. A. (2011).

Para climas tropicales secos se debe orientar el galpón de forma que el sol no caliente demasiado el interior de este y que el viento pueda remover adecuadamente el aire interior, buscando un microclima adecuado para los animales y la ventilación de partículas contaminantes.

En climas tropicales húmedos la incidencia del sol se debe aprovechar para evitar que la humedad excesiva predisponga el ambiente a enfermedades o problemas de salud de los animales.

En ambientes con vientos fuertes o excesivos, se pueden utilizar cercas vivas, barreras rompe vientos o si la ecología de la zona lo permite rodear el corral de árboles o arbustos que generen un clima agradable y de protección.

TABLA 12. Requerimiento de espacio en aprisco de acuerdo a la categoría del caprino.

Categorías	Espacio vital (m ²)
Crías	0,5
Desarrollo	0,7
Reproductora	1,2
Sementales	1,5

Fuente: Adaptado de, Acosta, A. J. et al. (2003).

El terreno debe presentar un desnivel de entre el 5 y el 15%, para permitir que debajo del corral no se formen encharcamientos indeseables y para que haya un buen drenaje tanto para las aguas lluvias como para las excretas y orina de los animales. Cuando el piso del corral es levantado del terreno, el estiércol y los orines de los animales caen debajo de este, y se va acumulando para luego ser retirado y utilizado como fertilizante.



FIGURA 30. Ejemplo aprisco levantado del piso

La fotografía anterior muestra un sistema completamente estabulado con piso levantado, sobre un terreno con pendiente para evitar encharcamientos, techo a dos aguas, pasillo con acceso de entrada, construido completamente en madera.



FIGURA 31. Aprisco levantado del piso, con doble acceso y tejas de barro.



FIGURA 32. Aprisco en piso

Techo

Se deben elegir materiales que produzcan un ambiente fresco y según el clima de la zona; en climas cálidos los techos deben ser más altos y en climas fríos pueden ser más bajos, lo primordial es que favorezcan la ventilación para evacuar el exceso de calor, humedad y gases contaminantes producidos.

La altura de los techos puede variar tratándose de galpones cerrados o abiertos, para los cerrados puede ser un poco más alto oscilando entre los 2,8 m a los 4,3 y en los abiertos puede estar entre 2,5 a 3,5 m.

Piso y pasillos de corrales

Los pisos de madera y levantados deben ser ranurados para permitir que los orines y las excretas caigan a la fosa que hay debajo de estos, los pasillos deben ser amplios y permitir un desplazamiento cómodo tanto de operarios como de los animales, en su cotidianidad.



FIGURA 33. Ejemplo piso en madera ranurado en corrales

Los listones o tablillas del piso pueden tener un ancho comprendido entre 2,5 a 10 cm y el espacio entre ellas debe ser de 1,6 cm, este sistema presenta un alto costo. Ancho de los pasillos y puertas del corral entre 1,5 a 1,8 metros.

Comederos

Los comederos deben ser funcionales, ubicados interna o externamente, para evitar que los animales estropeen la comida, ubicados a diferentes alturas para facilitar el acceso a todos los animales dependiendo de su alzada y etapa de crecimiento, que sean fáciles de surtir y permitan realizar un buen aseo. Las medidas del comedero deben ser entre 30 a 40 cm del suelo, ancho 40 cm aproximado, largo lo que permita el corral si son externos, internos deben ser más pequeños, para que permitan el libre desplazamiento de los animales.

La abertura de las varetas para que el animal pueda sacar la cabeza es de 17 cm para animales adultos y 12 cm en crías para los comederos externos, en cuanto a longitud se recomiendan de 20 a 25 cm por animal.

TABLA 13. Dimensiones para comederos de acuerdo a la categoría (cm).

Categoría	Frente	Ancho	Profundidad
Crías	-	15	10
Desarrollo	20	40	20
Reproductoras	30	30	30
Sementales	60	30	30

Fuente: Acosta, A. J. *et al.* (2003).

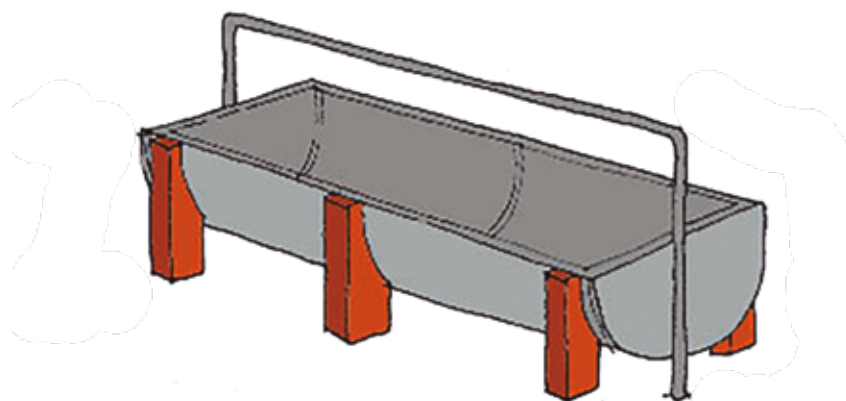
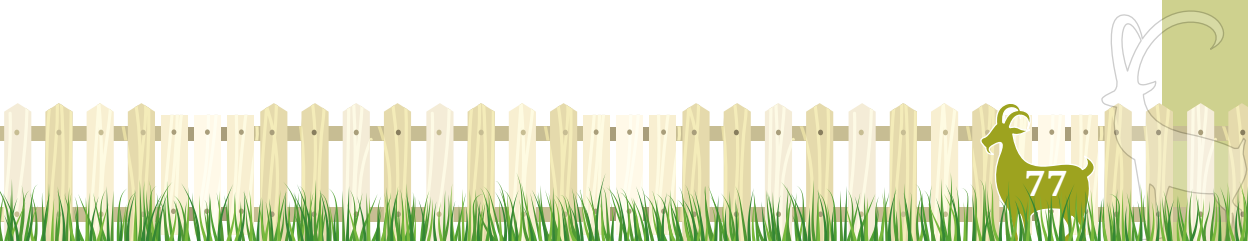


FIGURA 34. Diseño de comedero para corrales abiertos y potrero



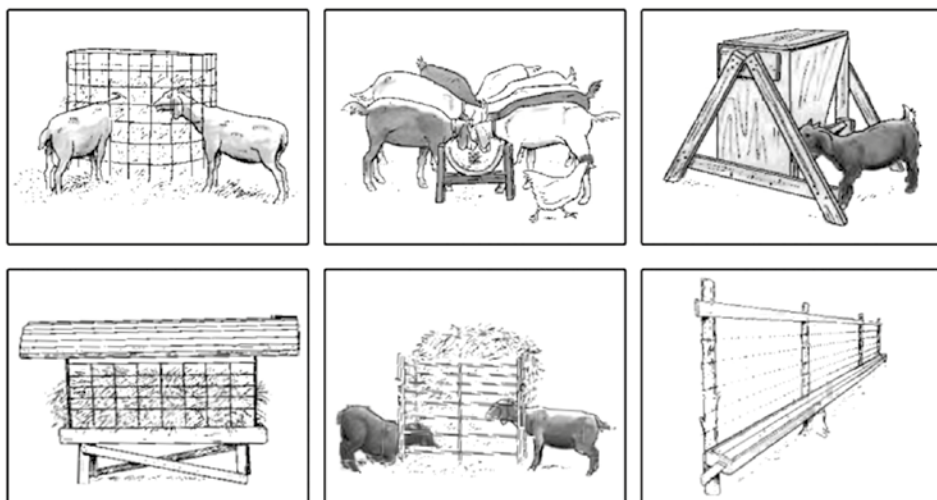


FIGURA 35. Tipos de comederos para caprinos

Fuente: Coffey L & Hale M. (2008).

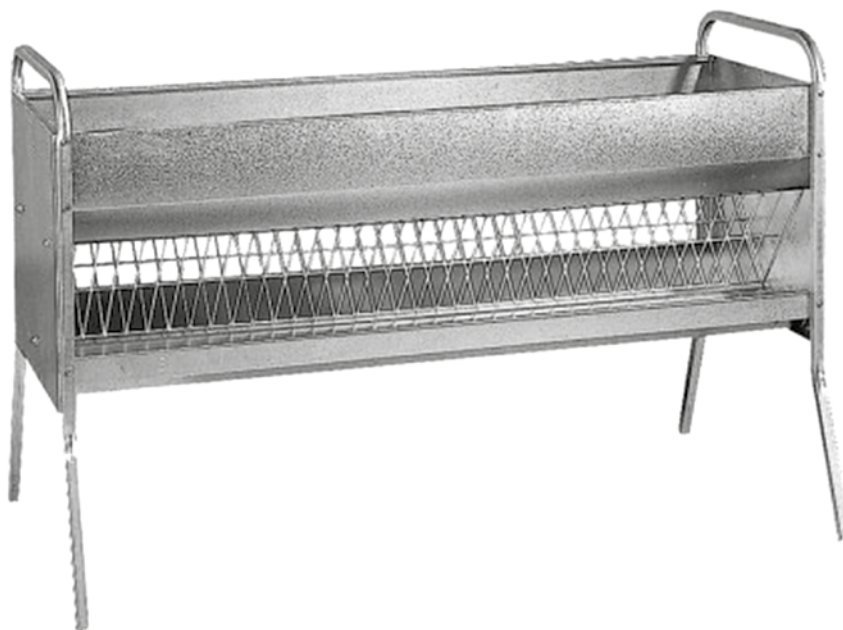


FIGURA 36. Diseño de comedero portátil para caprinos

Fuente: Imagen adaptada de <http://www.agroterra.com>

Bebederos

Los bebederos deben ser preferiblemente automáticos; los hay de diversos tipos y formas, canecas, tipo chupón de porcicultura, con forma de totuma o vasija de barro, y se pueden adaptar a las necesidades o tipo de instalación, la altura depende de la etapa de crecimiento, debe estar entre los 25 a 35 cm del piso.



FIGURA 37. Bebedero automático



FIGURA 38. Bebedero tipo chupón



TABLA 14. Superficie mínima de las instalaciones para ovinos y caprinos

Tipo de animal	Zona cubierta (Superficie mínima por animal)	Zona al aire libre (Superficie mínima de ejercicio sin incluir pastoreo)
Ovinos y Caprinos	1,5 m ² /oveja o cabra + 0,35 m ² /cordero o cabrito	2,5 m ² /oveja o cabra + 0,5 m ² /cordero o cabrito

Fuente: Tabla adaptada del Reglamento (CE) N°. 1804/1999 del Consejo de 19 de Julio de 1999. España.

El corral para machos reproductores debe estar alejado de las hembras para evitar que el olor del macho perturbe el comportamiento de las hembras y a su vez que el olor del macho no impregne el sabor de la leche.

Por lo general la altura de los corrales debe ser de 1,5 metros, cuando los animales son inquietos o pueden brincar hay que colocar más altura con varetas más espaciadas. El corral del macho debe poseer 2,3 m² de espacio y en lo posible que este alejado de las hembras.

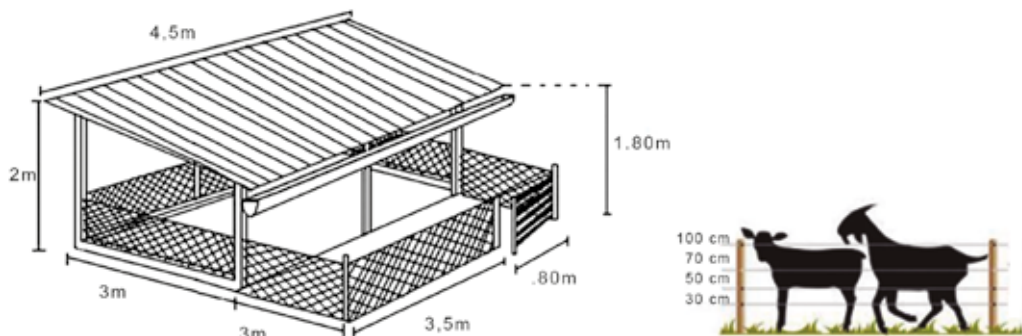


FIGURA 39. Corral con techo y altura apropiada de la cerca para caprinos

Fuente: Imágenes adaptadas de <http://greenagro.com.mx> y <https://es.pinterest.com> (accedido: 14/12/16)

Sala de ordeño

En la sala de ordeño es donde hay un mayor control de la inocuidad y calidad. Las buenas prácticas en el diseño y manejo de la sala de ordeño incluyen:

- La sala de ordeño deberá ser usada exclusivamente para las operaciones de ordeño y no estará comunicada en forma directa con el establo. La sala de ordeño debe ser diseñada, construida, situada y mantenida de tal manera que prevenga la contaminación de la leche.

- El tamaño de la sala de ordeño dependerá del número de animales en producción y del equipo (si se tiene). Las paredes y pisos deberán ser construidos de material liso, para evitar la acumulación de contaminantes y facilitar la limpieza.
- Las instalaciones de la sala de ordeño deben ser inspeccionadas regularmente y reunir todos los requisitos sanitarios.
- Se deben controlar todos los posibles puntos de entrada de fauna nociva, y eliminarse todos los lugares potenciales de anidación.
- Las máquinas de ordeñar deben de ser revisadas y, si es necesario, ajustadas por un técnico competente por lo menos una vez al año, para cumplir con las especificaciones (vacío, pulsaciones por segundo, entre otros) establecidas para el funcionamiento de la sala de ordeño que pudieran ser un riesgo de contaminación para la leche.
- Una práctica importante en la sala de ordeño es la ventilación.
- El sistema de ventilación de la sala de ordeño debe estar diseñado para proveer comodidad y salud al ganado y evitar malos olores en la leche.
- Una ventilación apropiada asegura que una cantidad suficiente de aire fresco sea mezclada con el aire interno para reducir la temperatura y la humedad relativa dentro de la sala de ordeño.
- La temperatura dentro de la sala de ordeño no debe exceder los 25°C y 80% de humedad relativa.
- Salas de ordeño apropiadamente ventiladas tienen menos olores, gases y tierra, y menor número de organismos patógenos causantes de enfermedades.

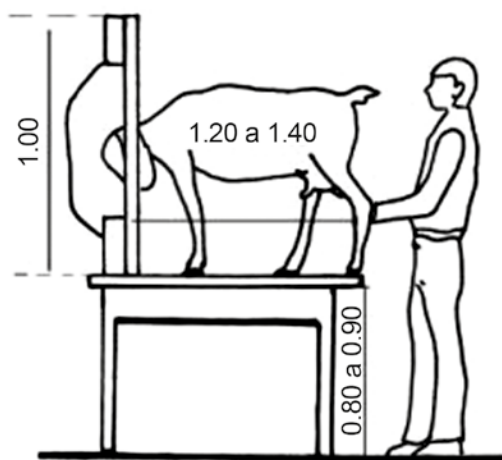


FIGURA 40. Diseño sala de ordeño individual para cabras

Fuente: http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/Manual%20para%20cabras.PDF



FIGURA 41. Infraestructura para ordeño simultáneo de cabras.

Pediluvio o lavapatas

Consiste en un dispositivo para lavar las extremidades del animal, dividido en dos secciones, cada una de 5 metros de longitud y 0,4 metros de ancho. La primera contendrá agua y la segunda solución de formol o sulfato de cobre al 10%: el ancho adecuado es de 0,4 metros y la profundidad de 15 centímetros.

Se recomienda construir los pediluvios con buen drenaje y techo, además conocer la cantidad de agua que puede almacenar. Por lo general los pediluvios se usan periódicamente y se construyen en un área al inicio o entrada del redil.

Para la desinfección del personal que ingresa a la granja se recomienda ubicar un pediluvio con el objetivo de desinfectar los zapatos, estos deben tener una profundidad de 15 cm como mínimo, con un nivel de 10 cm y ser construidas de metal o cemento. Los mismos contendrán creolina al 5%, formol o soda cáustica al 2%.

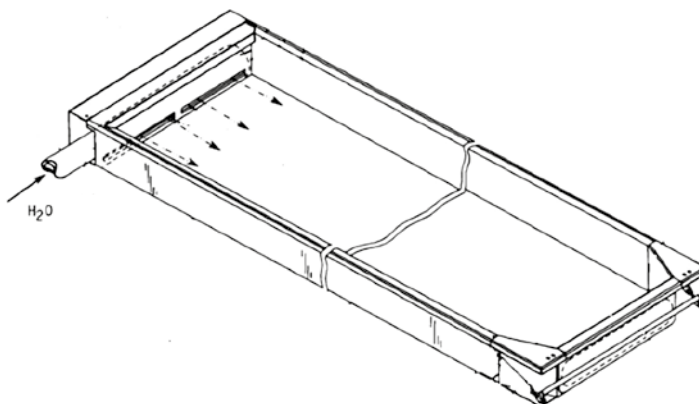


FIGURA 42. Diseño de pediluvio para pequeños rumiantes

Fuente: Imagen adaptada de la patente US 7798104 B2, propiedad de P.G. Rajkondawar, W. S. Nelson, A. P. Kobryn y S. R. Eckhardt (2006)

Estercolero - Compostera

Se puede construir un estercolero de cuatro compartimentos, cada uno de ellos tendrá capacidad para depositar el estiércol de 30 días. El objetivo es concentrarlo en un lugar, como medida de higiene de la instalación y su utilización posterior como abono.

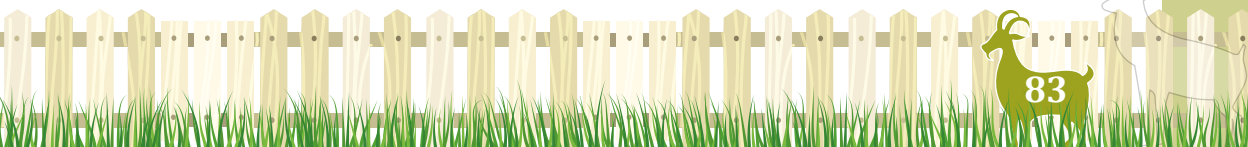
El estercolero estará aislado de los animales por una cerca en buen estado y se sitúa contrario a las corrientes de aire, de manera que pase primero por las instalaciones y después por este lugar.

Almacén - Bodega

Por lo general se construye dentro de los corrales y sirve para guardar alimentos y materiales. Los alimentos se colocarán a una altura no menor de 20 cm del piso, para garantizar una buena ventilación y evitar su deterioro.

3.4. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS DE SALUD ANIMAL EN CAPRINOS LECHEROS - BPG

Mantener una buena salud en el hato es esencial para producir leche de alta calidad. Enfermedades como la mastitis tienen un impacto directo sobre la calidad de la leche producida; de la misma manera algunos



agentes infecciosos pueden contaminar directamente la leche. El impacto de otras enfermedades puede ser menos directo, por ejemplo, animales con salmonela o enterotoxemia pueden incrementar la posibilidad de desarrollar mastitis. Cualquier padecimiento que requiera tratamiento con medicina incrementa el riesgo de contaminar la leche con residuos.

La meta de un programa de sanidad y salud animal debe ser el romper el ciclo de transmisión de enfermedades en el hato, minimizar el riesgo de introducción de enfermedades dentro del hato y evitar el riesgo de contaminación de la leche.

Las infecciones en el ganado son generalmente el resultado de una interacción entre el animal y su resistencia a enfermedades (inmunidad), el agente infeccioso y el ambiente. Un programa preventivo de salud del hato lechero debe tener dos componentes: un plan de vacunación y un plan de bioseguridad. La vacunación incrementa la resistencia a enfermedades y la bioseguridad reduce el riesgo de enfermedades infecciosas que entran al establo.

Vacunas

La vacunación es un componente esencial en el plan de prevención de enfermedades. La vacuna prepara al sistema inmune del animal para responder rápidamente a una subsiguiente infección por microbios específicos, normalmente virus y bacterias. La vacunación también tiende a reducir la diseminación de microbios causantes de enfermedades. Al reducir el impacto de la infección en la salud del animal, ayudará a este a mantener su productividad y se reduce la necesidad de tratamiento. Es importante recordar que las vacunas son solamente herramientas, no son el 100% de prevención, y las enfermedades pueden ser diseminadas debido al estrés, fallas en las prácticas de manejo, alimentación y ambiente inadecuado.

Plan de vacunación. La vacunación ofrece la mejor protección cuando forma parte de un programa completo de salud. Desarrollar e implementar un plan de vacunación involucra:

- Determinar contra qué enfermedades vacunar.
- Identificar cuáles animales pueden ser los más beneficiados.
- Reconocer cuando el ganado necesite más protección y que vacunas usar.

- Asegurar que el ganado sea vacunado según el plan.
- Vacunar las hembras antes de que sean preñadas.

Se recomienda realizar el plan de vacunación en conjunto con el veterinario, para este se deberán identificar los riesgos específicos que causen enfermedades.

Cada vez que se realice vacunación se debe registrar el nombre de la vacuna usada (incluyendo lote o número de serie y fecha de caducidad), la fecha de vacunación y la identificación de los animales vacunados.

Es importante asegurarse que las vacunas sean adecuadamente refrigeradas y que sean almacenadas en lugares oscuros.

Antibióticos

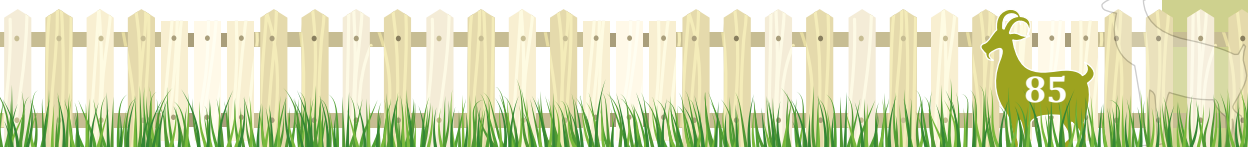
Los residuos farmacológicos requieren un énfasis especial. Muchos medicamentos son usados con fines nutricionales, profilácticos y curativos en los animales. Los medicamentos con fines curativos tienen carácter residual, por lo que deben ser empleados en forma racional. La causa mayoritaria de que se presenten residuos en concentraciones violatorias, es no respetar los tiempos de retiro.

La leche se debe analizar para residuos de antibióticos cuando:

- Un animal ha sido tratado de una manera diferente a las recomendaciones en la etiqueta, por ejemplo: usar dosis elevadas, administración más frecuente y por más tiempo de lo que la etiqueta recomienda.
- Animales muy enfermos, por ejemplo, animales con mastitis clínica, estos no son capaces de eliminar el antibiótico usado en el tratamiento al mismo tiempo que los animales sanos, por lo tanto, su leche puede requerir análisis aún cuando el tiempo de retiro haya sido respetado.
- Cualquier animal de nueva adquisición en estado de lactancia.
- Las cabras que pudieran haber sido tratadas antes del parto.

Para el uso adecuado de los antibióticos, se recomienda:

- Usar solamente antibióticos con registro ICA y no usar combinaciones de medicamentos que no estén aprobadas.



- Usar antibióticos muy específicos contra la enfermedad a tratar.
- Leer cuidadosamente las instrucciones de uso y almacenamiento que indica la etiqueta.
- No usar estos productos fuera de las especificaciones.
- Revisar la fecha de caducidad antes de aplicar el producto, verificar que el envase no presente alteración y que estén aprobados para uso en caprinos.
- Reconstituir los fármacos momentos antes de aplicarse.
- Seguir estrictamente los tiempos de retiro establecidos.

Desparasitantes

Los parásitos del ganado caprino pueden ocasionar muerte súbita, diarrea o disminución en la eficiencia de la producción (crecimiento, producción de leche y reproducción). Como cualquier otro producto para mejorar la salud del ganado, se deben tomar todas las precauciones sobre su uso y manejo.

Se recomienda:

- Usar los productos que han sido descritos e indicados por el médico veterinario y que presenten registro ICA.
- Seguir cuidadosamente las instrucciones de uso y manejo que indica la etiqueta.
- No usar los productos fuera de las especificaciones del fabricante.
- Seleccionar y aplicar los productos en la dosis y vía de administración que especifica el laboratorio, siguiendo cuidados de protección para el personal y el hato.
- Respetar los tiempos de retiro de los productos antes de incorporar las cabras al sistema de producción, con el propósito de evitar residuos que puedan ocasionar un riesgo para el consumidor.
- Verificar la fecha de caducidad antes de aplicar el producto.
- Revisar que el envase no presente alteración y que estén aprobados para uso en caprinos.

PRINCIPALES ENFERMEDADES EN CAPRINOS Y PREVENCIÓN

Haciendo una clasificación amplia, podríamos decir que los tres principales grupos de agentes patógenos, determinan tres grandes grupos de enfermedades fundamentales en los caprinos:

- a. Enfermedades infecciosas: producidas por virus, bacterias y hongos.
- b. Enfermedades parasitarias: producidas por parásitos.
- c. Enfermedades metabólicas: producida por desequilibrios metabólicos del propio animal.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS CAPRINOS

Dentro de este grupo de afecciones se encuentran todas aquellas producidas por microorganismos: virus y bacterias. Además, existen algunas especies de hongos que actúan en determinadas patologías en forma asociada a los microorganismos. Estas enfermedades, llamadas “infecciosas”, se transmiten ya sea de un individuo a otro, o a través de las formas resistentes al ambiente de estos agentes patógenos, que se encuentran en el suelo, agua y pasturas. Para la gran mayoría existen medidas de prevención, lo que puede ser considerado como una fortaleza, si se analiza desde el punto de vista productivo.

Para la descripción de las enfermedades se utilizan algunos términos epidemiológicos comunes:

- Agente causal: es la causa de la enfermedad.
- Forma de contagio: como el animal entra en contacto con el agente causal.
- Síntomas: manifestaciones que se producen en el animal debido a la enfermedad.
- Diagnóstico: la forma de determinar cuál es la enfermedad presente.
- Tratamiento: es la forma de curar la enfermedad.
- Manejo preventivo (profilaxis): como evitar que la enfermedad aparezca o se extienda.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR BACTERIAS

Las bacterias son organismos unicelulares que se reproducen exponencialmente cuando encuentran las condiciones biológicas aptas. En este proceso de reproducción generan daño a los tejidos donde habitan,



provocando en el animal la enfermedad, que puede darse por el daño en sí, o por el mecanismo de defensa que se pone en marcha para frenar el avance de la infección.

Como medidas preventivas se aplican las llamadas vacunas, cuya acción hace que el animal genere defensas, para estar preparado si entra en contacto con el agente patógeno. Si la enfermedad se produce, se recurre al uso de antibióticos, que funcionan matando la mayoría de los microorganismos, ayudando de esta forma al animal a superar la infección.

Brucelosis Caprina

Es una enfermedad infecciosa, transmisible al hombre (zoonosis), causada por una bacteria, que se caracteriza por producir abortos en el último tercio de la gestación, inflamación en las ubres (mastitis) y testículos (orquitis), permaneciendo enfermos de por vida los animales que la contraen, con la capacidad de infectar a otros sanos. La mortalidad es baja, pero la morbilidad (capacidad de extenderse) es alta una vez que se inicia la propagación en el grupo total de cabras.

Agente causal: la *Brucella melitensis* es la bacteria específica que produce brucelosis en las cabras, aunque la *Brucella bovis* puede producirla también. La *Brucella melitensis* es la más perniciosa cuando afecta a las personas, por lo que la gravedad de la enfermedad radica en el problema que produce a la salud humana (zoonosis), más que los problemas de baja de la producción de las cabras. Es una bacteria resistente que puede permanecer por meses en el ambiente, si se encuentra en un lugar húmedo a resguardo del sol, como pueden ser los corrales o algunos lugares de pastoreo y donde los animales beben.

Forma de contagio: lo más frecuente es que se hayan incorporado animales sin control previo, o que el grupo de animales haya tomado contacto con animales de granjas vecinas donde la enfermedad este presente. En el caso de cabras que se han infectado por primera vez, al momento de la preñez las bacterias se ubican en los cotiledones de la placenta, que es el lugar donde se produce parte del intercambio de nutrientes entre el feto y la madre. Hacia el último tercio de la gestación, el deterioro que se produce en los cotiledones desencadena el aborto del feto, seguido en general de retención de placenta, debido a las adherencias que se forman en ese lugar.

Diagnóstico: en las hembras aborto, retención de placenta, metritis y mastitis. En los machos: orquitis, epididimitis, infertilidad y artritis.

Enterotoxemia

Es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria, de curso agudo o sobragudo, que se caracteriza por la muerte súbita de animales, muchas veces posterior a cambios bruscos de alimentación y factores de estrés. La mortalidad es alta en los animales afectados.

Agente causal: es causada por las toxinas de una bacteria, *Clostridium perfringes*, que afecta a los animales domésticos y silvestres.

Forma de contagio: esta bacteria se encuentra en el suelo y en el aparato digestivo en forma habitual, pero ante una baja en las defensas, las toxinas que normalmente son inactivas quedan activas; esto sumado a una proliferación de bacterias, transforman la enfermedad en mortal, sobre todo en los animales jóvenes.

El factor predisponente a esta enfermedad es el cambio brusco de la alimentación, como ocurre en el destete de animales jóvenes, introducción de animales a praderas suculentas, suministro de raciones sin un previo acostumbramiento, entre otros. El hacinamiento en corrales húmedos y fríos provoca un importante factor de estrés que también predispone a la presentación de la enfermedad.

Si bien es más común la presentación en animales jóvenes, los adultos pueden presentar la enfermedad, aunque generalmente asociada a otra patología digestiva o metabólica.

Síntomas: diarrea, dolor abdominal intenso, postración sin elevación de la temperatura corporal (hipertermia), tetania: todo el cuerpo queda rígido.

Diagnóstico: se puede diagnosticar por la sintomatología y realizando la necropsia del animal muerto, donde se debe buscar lesiones intestinales.

Podredumbre de Pezuñas (conocida también como Pietín)

Agente causal: es una enfermedad producida por una bacteria o combinación de bacterias siendo las principales el *Fusobacterium necrophorum* y el *Bacteroides nodosus*. Afecta al caprino, ovino, bovino, porcino. Se manifiesta en épocas lluviosas y con altas temperaturas principalmente, aunque no son raras las apariciones en época seca.

Forma de contagio: las bacterias se encuentran en el suelo y debido a factores externos que debilitan las pezuñas, se produce la infección.

Factores predisponentes: terrenos húmedos, épocas lluviosas, altas temperaturas, falta de recorte de las pezuñas, presencia de espinas, heridas, corrales sucios.

Diagnóstico: se detecta la enfermedad por la sintomatología típica de esta afección, conocida como “cojera”.

Tratamiento:

- Limpieza de la zona afectada: se debe realizar un lavado a fondo con agua y algún jabón neutro, retirando todo el material muerto y contaminante. Si es necesario se realiza el recorte de pezuñas, para lo cual se utiliza una tijera podadora de jardinería. Seguidamente se enjuaga con un antiséptico como el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), o una solución al 10% de iodopovidona.
- Antibióticos de amplio espectro y antiinflamatorios por vía sistémica: son recomendables penicilina-estreptomicina o las combinaciones de oxitetracinas con antiinflamatorios.
- Pediluvio con sulfato de cobre o formol al 5% durante 5-10 minutos: actúa como un desinfectante fuerte y además astringente, lo que facilita la curación de la herida.
- Recorte de pezuñas e higiene de la zona afectada con agua oxigenada.
- Manejo preventivo. La principal forma de prevenir consiste en mantener las pezuñas cortas en los animales. Si se presenta la enfermedad se debe aislar del resto de los animales al individuo enfermo. Evitar el exceso de humedad y mantener limpios los corrales es indispensable para disminuir la presentación de pododumbre de pezuñas.

Mastitis

Es una enfermedad multifactorial que afecta a los animales domésticos y silvestres, caracterizada por una inflamación de diferente grado en la glándula mamaria.

Agente causal: dentro de la variedad de causas que la pueden provocar se encuentran.

- Infecciones locales ascendentes (ingresan por el conducto galactóforo) por ejemplo *Staphilococo* sp., *Streptococo* sp. y otras bacterias.



- Infecciones descendentes (ingresan por la circulación) por *Brucella* sp., artritis encefalitis caprina, entre otras.

Heridas traumáticas por espinas y ramas existentes en los lugares de pastoreo, picaduras de insectos y mordeduras de otros animales.

Causas predisponentes:

- Falta de higiene de los corrales: esto hace que los microorganismos que producen la mastitis se encuentren en mayor cantidad.
- Obstrucción de pezones.
- Tipo de ubre: las ubres de tipo caída son las que más se predisponen a la mastitis.
- Muerte de cabritos: se debe ordeñar a las cabras que pierden sus cabritos, porque la acumulación de leche en la glándula produce la inflamación.
- Heridas lacerantes.
- Picaduras de insectos.
- Mordeduras de serpientes.
- Golpes.
- Miasis (gusaneras).

Síntomas: muchas veces la mastitis pasa desapercibida (mastitis subclínica). En otros casos se producen cambios en las propiedades de la leche (color, olor, consistencia).

Diagnóstico: se llega a él a través de la detección de la sintomatología para cada caso. En la mastitis subclínica solo realizando análisis de la leche pueden detectarse. Cuando hay cambios del color blanco de la leche, olor pútrido, consistencia cremosa o aparición de grumos debe buscarse la causa para un correcto diagnóstico y tratamiento.

Tratamiento:

- Higiene de las heridas: con solución yodada. Si existen restos de tejido muerto se deben eliminar para facilitar la cicatrización.
- Retiro de la cría: temporalmente, en el caso de que al mamar lastime la zona afectada.
- Antibiótico local y general: se puede recurrir a polvos o cremas sobre la zona afectada y recurrir a la aplicación inyectable de antibióticos de amplio espectro, principalmente penicilina-estreptomina u oxitetraciclina.
- Antiinflamatorios.



Manejo preventivo

- ordeño de las cabras que se hayan destetado o que se les haya muerto los cabritos, para evitar la contaminación de la leche en las ubres.
- Limpieza de corrales: fundamental para disminuir casos de mastitis.
- Selección de madres de acuerdo al tipo de ubres, descartándose las hijas de aquellas que presenten mala conformación.
- Control periódico de las cabras para detectar los casos lo antes posible, ya que esto, es directamente proporcional a su recuperación.

Linfoadenitis Caseosa

La linfoadenitis caseosa es una enfermedad crónica que ocasiona inflamación de ganglios linfáticos, anorexia y muerte en ovejas y cabras.

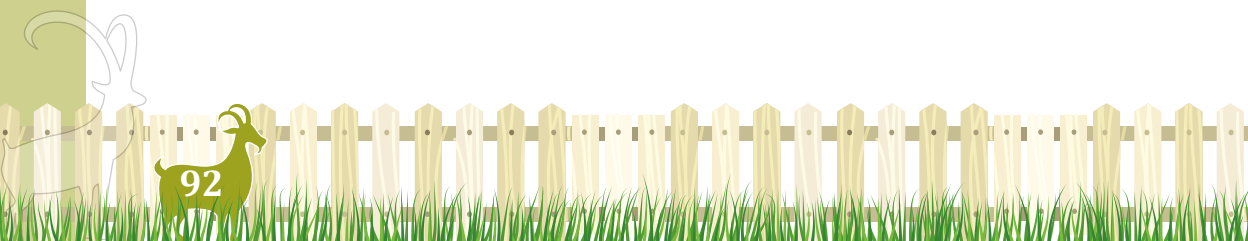
Agente causal: el agente causal es un germen llamado *Corynebacterium pseudotuberculosis*, que produce la lesión de los ganglios linfáticos a través de la eliminación de sus toxinas.

Síntomas: infarto de ganglios linfáticos mandibulares y pre-escapulares (unión de la espalda con el brazo).

Diagnóstico: por la sintomatología, para confirmar esta enfermedad se puede recurrir a realizar análisis de laboratorio, donde se busca la presencia del agente causal y sus toxinas en material recogido de los ganglios afectados.

Tratamiento: debido a que frecuentemente los ganglios afectados forman un absceso (se forma pus) y drenan solos (se abren fístulas), se debe realizar la antisepsia de los mismos, reforzando el tratamiento con antibióticos inyectables de amplio espectro.

Manejo preventivo: por ser un germen oportunista que prolifera cuando el sistema inmunológico está deprimido, la mejor manera de prevenir la aparición de la enfermedad es fortaleciendo todos los aspectos que propenden para buen estado de salud: alimentación, ambiente, manejo, entre otros.



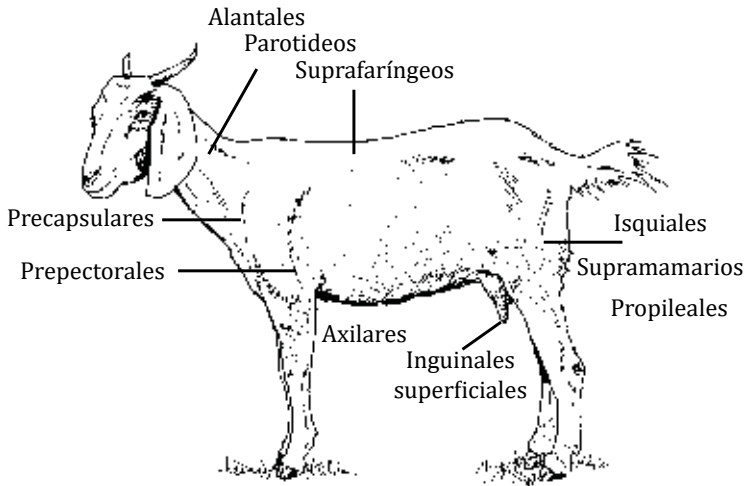


FIGURA 43. Nódulos linfáticos donde se puede manifestar la linfadenitis caseosa en caprinos

Fuente: Gómez y González, A., *et al.* (2009).

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS

Los virus pueden definirse como agentes biológicos microscópicos que sólo pueden reproducirse dentro de las células de otros seres vivos (animales o vegetales). Al multiplicarse producen alteraciones en las células del organismo portador, lo que provoca las lesiones típicas de cada enfermedad de la que son agentes causales. En general los virus tienen un ciclo de vida de unos siete días, luego la actividad viral en el animal enfermo cesa, por lo que el período crítico está comprendido en ese lapso de tiempo. No debe dejarse de lado que muchos virus abren las puertas a otros microorganismos que produce una infección secundaria, a veces más grave que la viral.

Ectima Contagioso

Agente causal: es una enfermedad producida por un virus, altamente contagiosa, que afecta a los caprinos, ovinos y eventualmente al hombre. Generalmente se da en animales jóvenes de entre 3 y 6 meses de edad.

Forma de contagio: se contagia a través del aire, por lo que es altamente transmisible. El virus permanece en el ambiente y los animales que enfermaron son portadores. Un grupo de cabras que ha sufrido de la enfermedad, reciclará periódicamente el virus. La enfermedad se presenta una sola vez en la vida del individuo, a partir de allí se genera la resistencia necesaria para evitar una nueva infección.

Síntomas:

- Pústulas y costras en boca y nariz, algunas veces oreja, ano y vulva.
- Infecciones secundarias.
- Decaimiento.
- Imposibilidad de alimentarse .
- Muerte.

Diagnóstico: por la sintomatología característica. En el caso de granjas donde se presenta por primera vez, las lesiones son mas graves, que aquellas donde los animales ya tuvieron contacto con el virus.

Tratamiento: debe ser sintomático, es decir que se debe proceder al cuidado de las heridas para que cicatricen, ya que a los siete días la replicación viral cesa y las lesiones se retraen. Debido al dolor que se presenta en las zonas afectadas, se dificulta la alimentación de los animales, por lo que hay que estar atentos que no se presenten complicaciones por inanición, que pueden llegar hasta la muerte.

Manejo preventivo: existe una vacuna con virus atenuados, la cual hay que manipular con guantes. La inoculación de la vacuna se hace por escarificación, es decir que se raspa la piel del animal a vacunar en la zona inguinal, por estar libre de pelos, con una aguja sin filo, hasta producir un puntillado de sangre. Sobre esta lesión provocada se aplica la dosis de vacuna. En el lugar se formará una pequeña costra, aproximadamente a las 48 horas, lo que significa que se ha producido una correcta inoculación.

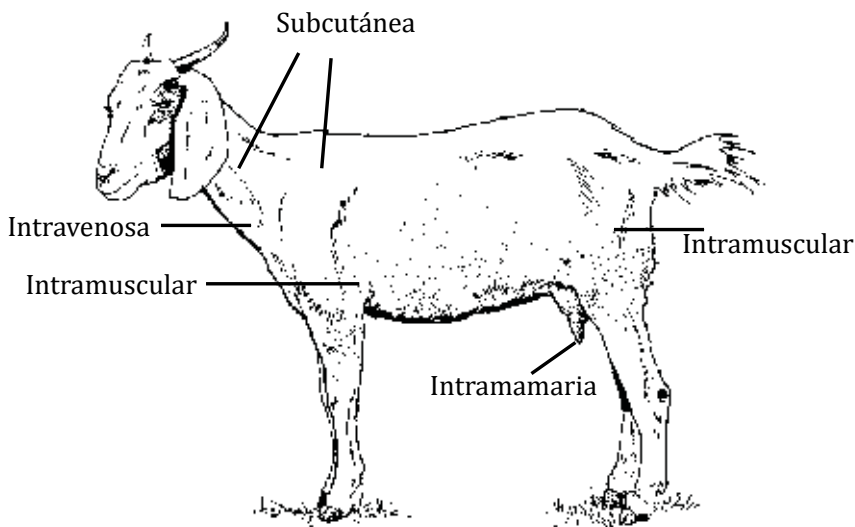


FIGURA 44. Partes del cuerpo de la cabra donde se le puede inyectar.

Fuente: Gómez y González, A., *et al.* (2009).

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PARÁSITOS

Un parásito es un organismo que vive a expensas del otro, y no busca su muerte, ya que si ocurriera no tendría fuente de alimentación. Las enfermedades parasitarias son las que producen mayor pérdida económica, debido no solo al deterioro evidente del estado de salud del animal, que puede llevarlo hasta la muerte, sino también porque estos animales “dejan de producir” a causa de los parásitos.

De acuerdo al lugar que parasiten existen dos grandes grupos: parásitos internos (dentro del animal, por ejemplo intestino, pulmón, sangre, entre otros) y parásitos externos (parasitan la superficie, por ejemplo piel, orejas, entre otros).

Coccidia

Agente causal: es una enfermedad parasitaria producida por un coccidio llamado *Eimeria* spp. (15-25u) con localización dentro de las células (endocelular) que afecta a la mayoría de los animales domésticos. La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en animales jóvenes, pero puede haber casos en adultos que hayan estado sometidos a factores de estrés, lo que haya provocado una disminución de las defensas.

El hacinamiento en lugares húmedos, cerrados y fríos, predisponen a la aparición de la enfermedad.

Es de ciclo directo, comienza con la ingestión de ooquistes cuyos esporos son liberados por los jugos gástricos, penetrando en las células intestinales para multiplicarse. Cada ooquiste va a dar origen a ocho esporozoitos. Luego de entre 10 y 20 días de multiplicarse pasando varias veces por las células del intestino, los ooquistes están listos para ser eliminados con la materia fecal y contaminar los alimentos y el agua.

Síntomas: diarrea que en muchos casos puede ser roja (con sangre), anemia (poca cantidad de glóbulos rojos en la sangre), fiebre, pérdida de peso, enteritis (inflamación del intestino) y muerte.

Diagnóstico: se llega al diagnóstico a través de la observación de la sintomatología, puede ser confirmado observando en el microscopio, a través de técnicas copro-parasitológicas, los parásitos en la materia fecal.

Tratamiento curativo: Sulfas (100 mg/kg peso vivo durante 4-5 días) inyectable. Se debe aislar al animal para evitar la propagación a otros animales.



Tratamiento preventivo: se pueden incorporar sulfas a la ración, para evitar la proliferación de coccidios. Además, mantener los corrales secos y limpios. Evitar siempre el hacinamiento.

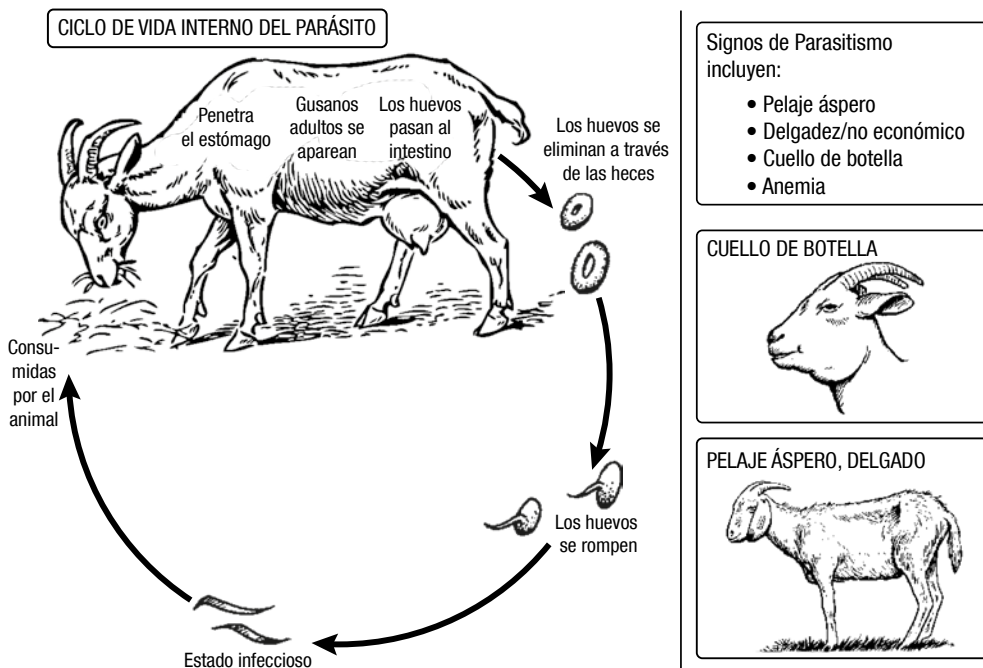


FIGURA 45. Ciclo de vida interno del parásito y signos de parasitismo

Fuente: Coffey L & Hale M. (2008).

Parasitismo Gastrointestinal

Es uno de los principales causantes de muerte y baja productividad en los apriscos, y se debe a la mala utilización de desparasitantes, falta de rotación de los productos químicos y el mal manejo de los animales en pastoreo, para ello se debe realizar un plan estratégico ojalá apoyado de un examen coprológico que permita establecer que producto utilizar, con el fin de prevenir y no curar. Los signos más representativos que acompañan esta enfermedad se encuentra: la falta de apetito, debilidad, pérdida de peso y condición corporal, diarreas, anemia, postración y muerte. En campo se puede detectar un problema de anemia por medio de la técnica famacha, que está diseñada para determinar por medio de la coloración de la mucosa del ojo el grado de anemia del animal.

Hemoparásitos

Son causados por insectos o animales hematófagos, los cuales se alimentan de sangre, dentro de los signos más evidentes se encuentran: disminución del consumo o inapetencia, anemia, debilidad, deshidratación, baja condición corporal, fiebre alta y por último la muerte. En casos particulares donde no se identifique el patógeno es necesario acudir a la UMATA para que realicen control y seguimiento del hato caprino.



FAMACHA® es una herramienta utilizada para identificar animales anémicos (un signo de parasitismo).

Al usar FAMACHA® los productores pueden identificar y tratar sólo a los animales que requieren antiparasitario.

Este sistema es de utilidad en lugares donde *Haemonchus contortus* (parásito colorado del cuajo) es el parásito principal. Contacte a su veterinario para mayor información acerca de FAMACHA®.

Ademas vea www.scsrpc.org.

FIGURA 46. Método Famacha

Fuente: Coffey L & Hale M. (2008).

Rabia

Es una enfermedad muy localizada debido a que se presenta por la presencia de murciélagos hematófagos, que se alimentan de sangre, en tales casos se deben vacunar los animales en las zonas donde hay predominancia de los murciélagos, es una enfermedad aguda, que afecta tanto a animales como a humanos.

Queratoconjuntivitis Infecciosa

Es conocida como ojo blanco, oftalmia y es causada por bacterias que incomodan todo el pabellón ocular, aparte de esto el animal rechaza la luz, lagrimea y se enrojece la conjuntiva, si es más aguda existirá una nube blanca que impide ver la luz y por tal razón el animal comienza a presentar cuadros clínicos distintos, como falta de apetito, baja condición corporal y en casos extremos puede causar la muerte.



En general todas las medidas encaminadas a salvaguardar la sanidad de los animales, debe ser una prioridad de los productores, con el fin de evitar gastos en vacunación y pérdidas de animales dentro del sistema.

Como medidas en general para todo el sistema de producción caprina se proponen las siguientes alternativas:

- Aislar los animales sospechosos o enfermos para evitar una propagación en el hato.
- Detectar los animales problema con el fin de aislarlos y tomar decisiones tanto técnicas como productivas.
- En caso de muerte, nterrar los animales que presenten estas enfermedades con el fin de evitar contagios a los más saludables.
- Realizar una cuarentena a los animales que recién ingresan.

Si en la zona existe algún brote de infección se debe prohibir la entrada a los visitantes, asegurando su estatus sanitario.

PARÁMETROS FISIOLÓGICOS EN CAPRINOS

Temperatura corporal: para los pequeños rumiantes ovinos y caprinos la temperatura corporal varía entre 37,6 – 40 °C y para los caprinos se encuentra en un rango de 38,2 a 40,1°C. Es necesario aclarar que la temperatura se debe tomar vía rectal, evitando estresar al animal. Dentro de los factores que afectan la medida se encuentra la hora del día, el estado fisiológico y la actividad realizada por el animal.

Frecuencia cardiaca: es un indicador del sistema circulatorio, para ello se puede medir fácilmente colocando suavemente el dedo pulgar sobre la arteria localizada en el cuello del animal y cronometrando el número de pulsaciones por minuto, cabe aclarar que en los caprinos se estima de 70 a 80 pulsaciones por minuto.

Frecuencia respiratoria: es otro indicador de la salud del animal y se puede medir fácilmente observando la fosa del ijar, cuantos movimientos se realizan en un minuto, para los ovinos y caprinos se estima que existen de 16 a 34 movimientos por minuto.

Dentro de las consideraciones generales para la sanidad de los animales, se debe primero que todo identificar cuáles son los agentes causantes de las enfermedades, cuál es el más importante dentro de la producción y cuáles son menos riesgosos, para esto se debe realizar un registro



escrito de los productos tanto como vacunas, como de productos químicos desparasitantes, hormonas y antibióticos, tratando de completar la mayor información posible en los registros. Esto con el fin de disminuir los riesgos dentro del sistema y evitar pérdidas económicas.

MANEJO DE DESECHOS VETERINARIOS

Los productos de desechos veterinarios que son generados en el establo lechero presentan riesgos y dificultades en su manejo. Contribuyen también a acrecentar tales riesgos y dificultades, la heterogeneidad de su composición, la presencia frecuente de objetos punzo-cortantes y la presencia eventual de cantidades menores de sustancias tóxicas e inflamables. Las buenas prácticas en el manejo de desechos veterinarios incluyen lo siguiente:

- Implementar un plan de eliminación de los desechos y sobrantes de la práctica veterinaria, buscando que no sean causa de accidentes, contaminación o foco infeccioso. No reusar residuos de biológicos, incinerar los sobrantes y desechar los envases en recipientes asignados para desechos veterinarios.
- Colocar diferentes recipientes para almacenar los distintos desechos veterinarios y de preferencia, identificados con un color y su leyenda respectiva:
 - Recipiente exclusivo para desechos materiales como jeringas, agujas y navajas; poner cubiertas en las agujas y navajas para evitar accidentes.
 - Recipiente sólo para desechos biológicos.
 - Recipiente para residuos de animales como cuernos, pelo, entre otros, para su incineración posterior.
 - Recipiente para desechos tóxicos inflamables.
- Los recipientes deben situarse en áreas exclusivas, retiradas de las zonas de producción.
- No reusar los desechos veterinarios.

NECROPSIAS Y DIAGNÓSTICO

Para evitar la presencia de brotes epidémicos originados por mal manejo de las necropsias, las cuales pueden afectar la higiene y sanidad del establo,



se recomienda que las necropsias se realicen en lugares especiales, bajo la supervisión de personal especializado, y siguiendo las normas establecidas de manejo de animales muertos, los cuales pueden afectar o contaminar la cadena alimenticia. El diagnóstico y dictamen médico solamente lo realizará el médico veterinario del establo.

Animales muertos

El propietario del establo tiene la obligación de implementar un sistema de retiro inmediato de animales muertos y animales enfermos para tratamiento o sacrificio, que debe estar funcionando correctamente. Se recomienda realizar lo siguiente, establecer un área del establo alejada del sistema de producción para eliminar, enterrar o cremar animales muertos. Implementar un sistema de desecho que sea seguro desde el punto de vista sanitario y que no represente un impacto ambiental.

La incineración es un método muy efectivo de eliminar animales muertos y sus residuos. El objetivo es evitar la propagación de enfermedades y la contaminación sanitaria. Asegurar que el manejo y eliminación de despojos animales no representen riesgos de contaminación ambiental. Sobre las canales, vísceras u órganos de desecho que fueron obtenidos durante la necropsia para determinar la causa de la muerte del animal, el médico veterinario tiene la obligación de determinar:

- Su retención o aislamiento, si existiera el riesgo de alguna enfermedad.
- Desnaturalización con ácido fénico crudo u otras sustancias autorizadas por la normatividad vigente.
- Aprovechamiento total o parcial en la elaboración de productos no comestibles para uso industrial.

Excreta animal

El manejo apropiado de la excreta animal y agua residual del establo es importante para un sistema de producción de calidad excelente. Los desechos de origen animal incluyen componentes potencialmente dañinos como nitratos, fosfatos, material orgánico y microorganismos (bacterias, virus, protozoos y parásitos). El manejo inapropiado de la excreta animal puede contaminar las fuentes de agua, causar enfermedades, producir infestaciones por moscas, o malos olores, lo cual puede afectar la calidad e higiene de la leche.



Las buenas prácticas de manejo de las excretas incluyen diseñar un sistema apropiado para el manejo de excretas, que deberá incluir la remoción periódica de excretas de los corrales y otras instalaciones:

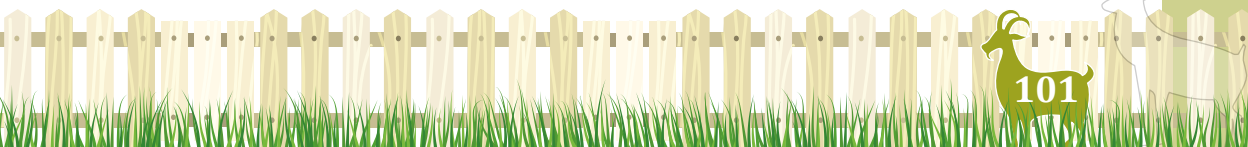
- Evitar que las cabras tengan acceso al depósito de excretas.
- Reducir los olores e infestación de moscas.
- Prevenir la contaminación del agua para beber.
- Asegurar el almacenamiento de excretas del establo en depósitos adecuados. Las instalaciones para el almacenamiento de excretas deben ser suficientemente grandes para almacenar las excretas, los desechos de camas y desechos de alimentos.
- Cuando se planee una nueva instalación para el almacenamiento de excretas, se debe considerar la localización de la construcción, las áreas de descanso, los vecinos próximos al establo y las corrientes de aire.
- Control de riesgos relacionados. Las excretas son un material orgánico que libera gases y olores desagradables. A través del manejo adecuado de las instalaciones se pueden minimizar los conflictos relacionados con los olores, como son las quejas de los vecinos.
- Evitar el derrame de excretas. Las instalaciones de almacenamiento de las excretas deben ser apropiadamente diseñadas para prevenir salidas de desechos que puedan contaminar superficies o aguas subterráneas.

3.5 CAPACITACIÓN, SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL

La administración de la empresa debe asegurar que todo el personal que labora en el establo pueda demostrar la capacidad, habilidades y conocimiento en inocuidad alimenticia. Entender el proceso de trabajo y el sistema de operación. Aprender la importancia de su papel en las actividades del establo. Para esto, se debe considerar proporcionarles explicaciones por escrito de las tareas, responsabilidades, políticas de trabajo y revisión de la operación para explicar cómo se relaciona el sistema de producción de la granja con su trabajo.

La capacitación tiene dos beneficios principales:

Aumento de la productividad y calidad, porque el personal capacitado perderá menos tiempo y materiales, ofrecerá nuevos y mejores métodos de hacer las cosas, tendrá mayor motivación y satisfacción laboral de los



trabajadores, ya que el entrenamiento y el constante apoyo en el trabajo les ayudará a obtener nuevas oportunidades de desarrollo.

Capacitación en la higiene del ordeño

La higiene puede ser definida como medicina preventiva. La empresa deberá ofrecer a su personal un programa de entrenamiento sobre el ordeño, resaltando los puntos críticos del proceso. La empresa tiene la obligación de entregar al personal un programa de entrenamiento documentado sobre la producción de leche; y sobre la prevención y control de enfermedades. Realizar un programa de inducción en cada una de las áreas del proceso (alimentación, manejo, sanidad del sistema de producción) enfatizando normas de seguridad y control de calidad. Implementar un plan de emergencia que considere acciones a realizar durante el proceso de el ordeño. Establecer programas de higiene del personal, mediante el uso de equipo de protección necesario para evitar la contaminación de los productos alimenticios.

Capacitación en el manejo del ganado

El objetivo principal en la capacitación del personal en las actividades de manejo del ganado es disminuir el estrés y evitar accidentes que afectan la integridad física y salud de los animales. Es responsabilidad del propietario del establo asegurarse que el personal que cuida y supervisa las operaciones de ordeño y el manejo del establo lechero sea capacitado en:

- El ordeño higiénico de los animales.
- Administración de medicinas, aplicación y uso de químicos.
- Manejo sin violencia del ganado.
- Manejo de animales, seguridad en áreas de trabajo y mantenimiento de las instalaciones.
- Higiene personal, mediante el uso de equipo de protección necesario para evitar la contaminación de los productos alimenticios.
- Bioseguridad para evitar contaminación cruzada.
- Prevención de accidentes y normas de seguridad.

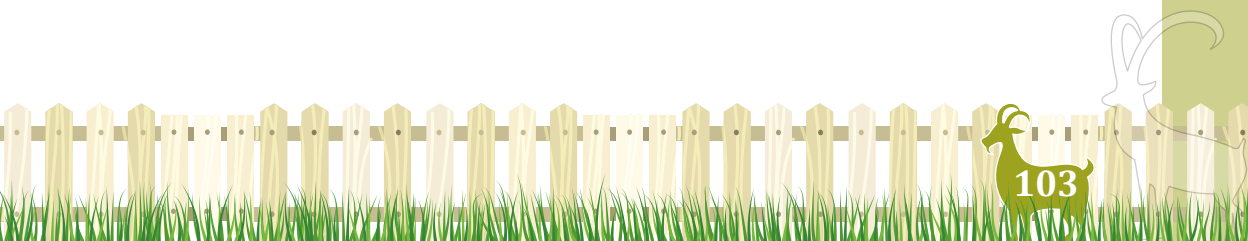
3.6 BIENESTAR ANIMAL EN CAPRINOS

Como tal no existe una definición del bienestar animal, sino es la conglomeración de muchos factores que permiten al animal responder a los estímulos generados por los hombres, dentro de los componentes que sobresalen en el bienestar animal se encuentran:

- La etología de la especie.
- La disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente a todo momento.
- La disponibilidad de alimento de calidad y cantidad.
- Zonas de confort, sombra y luz.
- Los espacios de área adecuados tanto para los corrales como para el transporte.
- Disminución de agentes causantes de estrés.
- Contar con personal capacitado para el manejo de los animales.
- Observar el rebaño al menos una vez al día.
- Buscar una mejoría constante en sus instalaciones con el fin de garantizar espacios adecuados para la producción.

Para cada uno de estos componentes anteriormente mencionados es importante resaltar que se deben ajustar a las condiciones particulares de cada finca, con el objetivo primordial de garantizar la seguridad tanto de los animales como de los hombres.

Se han realizado diferentes trabajos de investigación en esta área, que es una medida de orden mundial, ya que todos los productos obtenidos de las cabras, se deben regir por cierta normatividad encaminada a la obtención de productos de alta calidad y con sellos de bienestar animal.







4. BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. J., Ribas, H. M., & Álvarez, C. L. 2003. Manual del caprinocultor. ACPA. Cuba.

Ahmed M.M., S.E. Makawi and A.S. Jubara. 1998. Synchronization of oestrus in Nubian goats. *Small Ruminant Res.*, 30(2):113-120

Alais, C. 1988. Ciencia de la leche, principios de técnica lechera. Editorial Reverté. Séptima edición.

Aréchiga, C. F.; Aguilera, J. I.; Rincón, R. M.; Méndez de Lara, S.; Bañuelos, R. V.; Meza Herrera, C.A. 2008. *Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. Tropical and Subtropical Agroecosystems* (Vol. 9). México.

Belitz y Grosch (1985). Química de los alimentos, Editorial Acribia. España.

Cartilla condición corporal en cabras. INTA, Argentina. Sitio web: http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_cartilla_-_condicion_corporal_en_cabras.pdf

Centro de Estudios Agropecuarios (CEA). 2001. Crianza de Caprinos. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de CV. México, DF.

Coffey Linda & Hale Margo. (2008). Guía ilustrada para la producción de ovinos y caprinos. NCTA. 20 p.

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



Cruz C. F. 2009. La producción de leche de cabra en el mundo. El Siglo de Torreón. México.

Decreto número 616 de 2006. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia

De la Fuente, M. A.; Carazo, B. & m. Juárez. 1997. Determination of Major Minerals in Dairy Products Digested in Closed of Vessels Using Microwave Heating. *J. Dairy Science* 80. 806-810

De la Rosa Carbajal, Sebastián. 2011. Manual de producción caprina. 1 ed. Formosa, Argentina, 90 p.

Echavarría Ch, F.G, R Gutierrez, L., R.I, H., Ledezma R, R Bañuelos, V. (2006). Influencia del sistema de pastoreo con pequeños rumiantes en un agostadero del semiárido Zacatecano: yo Vegetación nativa. *TEC Pecu Mex*, 44(2), 203-217.

Echavarría, C., F.G, A. Serna P, & R Bañuelos, V. (2007). Influencia del sistema de pastoreo con pequeños rumiantes en un agostadero del semiárido Zacatecano: II cambios en el suelo. *TEC Pecu Mex*(45), 177-194.

Escareño, L. (2010). *Design and Implementation of a Community-based Goat Breeding Program for Smallholders in the North of Mexico* (Doctoral dissertation, Ph. D. Thesis, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria).

Evans, G. y Maxwell, W.M.C. (1990). Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Buterworths Pty. Limited, Sydney, Australia.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2009).

Food and Agriculture Organization (FAO). 2010.

García D, C., C. Sanchez, B., & S. Hernández, J. 1991. Determinación de la carga animal de corderos en praderas irrigadas de ballico perenne Lollium perenne L. *Folleto de Investigación SARH. INIFAP. CIFAP Michoacán*(72), 32.

Gibbons, A. & Cueto, M. W. 1995. *Manual de inseminación Artificial en la Especie Caprina* (No. V395. 6 GIB m).

Gibbons A., M. Cueto y M. Wolf. 2000. Manual de inseminación Artificial en la Especie Caprina. EEA Bariloche. INTA. 19 p.

Gómez y González, A., Rodríguez, P., Rivera, J. M. A., Rogelio, J., Gómez, A., González, J. M. P. R., & Rivera, J. R. A. 2009. Manual de producción caprina (No. 636.3910972 G6M3). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México

Haenlein, G.F. W 1996. Status and prospects of the dairy goat industry in the United States. *J. Anim. Sci* (74), 1173-1181.

Haenlein, G.F.W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research* 51:155-163.

Hoyos F, G., & H. Salinas, G. 1994. Comercialización de leche y carne de caprinos en la comarca lagunera, México. *Turrialba (IICA)*, 44(2), 122-128.

Instalaciones para caprinos. Fecha de consulta: Diciembre 12 de 2016. Dirección en línea:

http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/Manual%20para%20cabras.PDF

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 2016. Inventario pecuario Nacional.

Kusina N. T., F. Tarwirei, H. Hamudikuwanda, G. Agumba y J. A. Mukwena. 2000. Comparison of the Effects of Progesterone Sponges and Ear Implants, PGF2 alpha, and their Combination on Efficacy of Estrus Synchronization and Fertility of Mashona Goat Does. *Theriogenology*, 53(8):1567-1580.

Manuales para Educación Agropecuaria (MEA). 1990. Cabras. SEP/Trillas. México, DF.

Marín, P. A. Á., Gómez, D. A. A., Restrepo, L. F., Alvarez, J. J. C., & Cerón-Muñoz, M. F. 2009. Curvas de lactancia de cabras mestizas utilizando modelos matemáticos no lineales. *Revista Lasallista de investigación*, 6(1), 43-49.

Mejoramiento Caprino. Dirección en línea: <http://mejoramientocaprino.webnode.com.co/>

Mojica, F. J., Trujillo Cabezas, R., Castellanos, D. L., & Bernal, N. 2007. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana.



Mora-Gutierrez M, T. Kumosinki y H.M. Farell, Jr. (1991). Quantification of as1-casein in goat milk from French-Alpine and Anglo-Nubian Breeds using reversed-phase high performance liquid chromatography. *J. Dairy Sci.*, 74: 3303-3307.

Papajsik, I.A y Boderó, J. 1988. Modelling lactation curves of friesian cows in a subtropical climate. En: *Animmal Production*. Vol. 47, no. 2, p. 201-207

Moreno Vargas D. 2013. Nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas de producción ovino y caprino en las regiones centro, norte y valles interandinos de Colombia. Tesis de grado para optar al título de Magister en Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia.

Orona Castillo, I., Sangerman-Jarquín, D. M., Antonio-González, J., Salazar Sosa, E., García Hernández, J. L., Navarro-Bravo, A., & Schwentesius de Rindermann, R. 2013. Proyección económica de unidades representativas de producción en caprinos en la Comarca Lagunera, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(4), 626-636.

Park, Y. W. 2006. Goat milk—chemistry and nutrition. En: Park Y.W, Haenlein G.F.W. (Eds.), *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa, 2006. p.34-58

Perez B. y E. Mateos. 1995. Seasonal variatons in plasma testosterone level in Verata and Malagueña bucks. *Small Ruminant Research*, 15:155-162

Rabasa A. E., J. L. Fernández, y S. A. Saldaño. 2001. Parámetros reproductivos de una majada caprina con manejo tradicional en el Dpto Río Hondo (Santiago del Estero, Argentina). *Zootecnia Tropical*, 19(1):81-87

Román, H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. *Ciencia Veterinaria* (3), 393-431.

Ruiz, R., Fernández, J. L., de la Vega, A. C., & Rabasa, A. E. 2002. Evaluación de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del estro en cabras criollas serranas durante el verano. *Zoot. Trop*, 20(4), 473-482.

Salinas G, H., & R.A. Martínez, P. 1988. Dairy Goat Milk Production Responses to Feeding Level. *Indian J. Dairy Sci.*, 41(2), 167-170.

Salinas G, H., & R. Martínez, P. 1992. Pasturas irrigadas utilizadas con cabras en dos regiones semiáridas de México. Terra Arida, Chile.

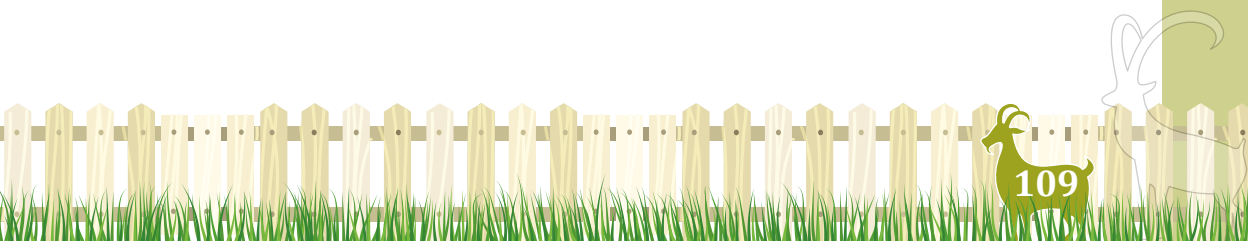
Salinas G, H., Echavarría, F., Falcón, A., Flores, R., & Hoyos, G. 1994. Technological changes in agricultural systems in semi-arid zones of Mexico. *IV International conference on desert development. Colegio de Postgraduados*, (págs. 564-570). México.

Sánchez R, Manuel. s/f. Tema 32. La reproducción en el ganado caprino. Dirección en línea: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12_10_13_Tema_32_1.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2009. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Centro de estadística agropecuaria. México, DF.

Téllez, T., & Inoscencia, B. (2011). *Modelo de cadena de valor para el desarrollo rural: el caso del sector ovino en México y España* (Doctoral dissertation, Agronomos).

WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. En: *Nature*, No. 216. p. 164-165



MANUAL TÉCNICO
De Producción de Leche de Cabra
Utilizando Buenas Prácticas Ganaderas

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL DE ANTIOQUIA

Agradecimientos:

Apriscos Tierra Grata
La Abadía y Universidad Nacional sede Medellín
por permitir toma de imágenes





GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Agricultura
y Desarrollo Rural



917895881955353