

Rodney Orlando Cordero Salas



## ESPECIES MENORES:

---

**CABRAS**

Edición académica:  
Fiorella Monge Lezcano  
Vanessa Villalobos Rodríguez



Encargado de cátedra:  
Alfonso Rey Corrales

Especialista de contenido:  
Andrea Brenes Soto

Revisión filológica:  
Fiorella Monge Lezcano  
Vanessa Villalobos Rodríguez

Diagramación preliminar:  
Rocío Zúñiga Guzmán

Este módulo ha sido confeccionado para utilizarse como material remedial en la asignatura Especies Menores (código 457) que imparte la UNED en las carreras de Ingeniería Agronómica, y Administración de Empresas Agropecuarias.

## CONTENIDO

<b>Objetivos de aprendizaje</b> .....	
<b>1. INTRODUCCIÓN A LA CAPRINOCULTURA</b> .....	
1.1. Situación actual de la caprinocultura nacional .....	
1.2. Situación actual de la caprinocultura internacional.....	
<b>2. PRINCIPALES RAZAS CAPRINAS LECHERAS</b> .....	
2.1. Anglo nubian .....	
2.2. Saanen.....	
2.3. Toggenburg.....	
2.4. Murciana.....	
2.5. Alpina francesa.....	
2.6. La mancha .....	
<b>3. LEGISLACIÓN PECUARIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROYECTO CAPRINO EN COSTA RICA</b> .....	
3.1. Injerencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios .....	
3.2. Injerencia del Ministerio de Salud en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios.....	
3.3. Injerencia por parte de la municipalidad local en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios.....	
<b>4. CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL SITIO PARA EL DESARROLLO DE UN PROYECTO CAPRINO</b> .....	
<b>5. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN</b> .....	
6.1. Familiar o apersogado.....	
6.2. Extensivos.....	
6.3. Semiintensivos.....	
6.4. Intensivos.....	
<b>6. MANEJO REPRODUCTIVO DE LAS CABRAS</b> .....	
6.1 Bienestar ambiental.....	
6.2 Parámetros reproductivos.....	
<b>7. PRÁCTICAS BÁSICAS DE MANEJO</b> .....	
7.1 Cuidados de las crías desde el nacimiento hasta la etapa del destete.....	
7.2 Sistemas para identificar a los animales.....	
7.3 Eliminación de machos.....	
7.4 Descorne.....	
7.5 Recorte de pezuñas.....	
7.6 Deorización.....	
7.7 Castración.....	
7.8 Ordeño.....	
<b>8. INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DE UN PROYECTO CAPRINO COMERCIAL</b> .....	
8.1 Consideraciones generales para ubicar la cabreriza.....	
8.2 Tipo de techo.....	
8.3 Tipo de piso.....	
8.4 Paredes .....	
8.5 Corrales y divisiones según la etapa de crecimiento.....	
8.6 Iluminación.....	

8.7 Ventilación.....	
8.8 Bebederos .....	
8.9 Comederos.....	
8.10 Pasillos.....	
8.11 Cepos o prensas .....	
8.12 Bodega.....	
<b>9. ALIMENTACIÓN DE CABRAS .....</b>	
9.1. Determinación de los hábitos de alimentación de las cabras.....	
9.2. Uso de forrajes en la alimentación de cabras .....	
9.3. Concentrados.....	
9.4. Subproductos agroindustriales .....	
9.5. Uso de vitaminas y minerales .....	
<b>10. MANEJO SANITARIO.....</b>	
10.1. Enfermedades infectocontagiosas, bacterianas y víricas .....	
<b>11. MANEJO DE REGISTROS.....</b>	
11.1. Tipos de registros.....	
11.2. Uso de programas de cómputo .....	
<b>12. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	
12.1. Parámetros o conceptos para realizar un estudio de mercado.....	
12.2. Diseño de instrumentos para reunir información y cuantificar la oferta y la demanda.....	
<b>13. ¿CÓMO DESARROLLAR UN PERFIL DE PROYECTO PARA UNA GRANJA CAPRINA?.....</b>	
13.1 Primera etapa. Elección .....	
13.2 Segunda etapa. Identificación .....	
13.3 Tercera etapa. Estudio de mercado.....	
13.4 Cuarta etapa. Aspectos técnicos.....	
13.5 Quinta etapa. Evaluación financiera.....	
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	

**Objetivos de aprendizaje que usted logrará con el estudio de este capítulo:**

- Explicar, de manera general, la situación vigente de la caprinocultura nacional.
- Identificar las principales razas de cabras lecheras utilizadas en la producción comercial.
- Citar los lineamientos políticos y jurídicos que rigen el establecimiento de un proyecto caprino en Costa Rica.
- Aplicar conocimientos básicos sobre el manejo reproductivo de las cabras.
- Distinguir las características básicas de las instalaciones y los equipos para el desarrollo de un proyecto caprino comercial.
- Describir el tipo de alimentación adecuado para el normal crecimiento y la producción de las cabras, según la etapa de desarrollo y el tipo de explotación.
- Identificar las características principales de las enfermedades de las cabras, las medidas preventivas y el control oportuno.
- Enumerar los registros básicos que se deben usar en una explotación caprina.
- Determinar los aspectos básicos por considerar en un perfil de mercado para un proyecto caprino.

# 1. INTRODUCCIÓN A LA CAPRINOCULTURA

La caprinocultura es el estudio del manejo productivo de las cabras. Esta especie doméstica es de las pocas que tiene, a nivel regional y mundial, para mejorar la nutrición familiar y los ingresos de los pequeños productores agropecuarios.

Las cabras tienen la ventaja de poder adaptarse a diferentes climas y condiciones de manejo. Lo anterior, aunado a su docilidad y a su accesible manipulación. Además, el hecho de que la leche es un producto que se obtiene a diario y se puede fraccionar proporcionalmente para destinarla a diferentes fines (queso, leche y otros derivados); por lo tanto, hacen de la cabra lechera un mamífero de gran valor actual y futuro para mejorar las condiciones de vida de las familias agropecuarias.

Comúnmente se escucha en algunos sitios lo siguiente: “Aquí la gente no consume leche de cabra”, lo que tiene tres explicaciones:

- En la mayoría de los lugares, no hay disponibilidad de leche de cabra.
- Algunas personas asocian la leche de cabra con el contagio de la brucelosis (enfermedad que afecta tanto a animales domésticos como a humanos). No obstante, esto únicamente es un peligro en algunas zonas con animales infectados, donde no se pasteuriza o hierva la leche de forma adecuada antes de su consumo.
- También ocurre que, debido al bajo consumo de productos lácteos en general, mucha gente sufre malestar por la intolerancia a la lactosa (azúcar de la leche compuesta por glucosa y galactosa). Este es un fenómeno causado por la disminución de la producción de la lactasa, la enzima que rompe la lactosa, debido a falta de substrato, condición que puede revertirse con un consumo gradual de leche (Corcy, 1993).

Comparada con rumiantes mayores (ganado), las cabras presentan ventajas asociadas al tamaño pequeño, propias de las especies menores, como son:

- Precocidad (maduración temprana).
- Prolificidad relativa (al tener muchas crías, es común el nacimiento de gemelos).
- Se adapta a variadas combinaciones de temperatura y humedad.
- Es un animal dócil para el manejo rutinario, sobre todo, en el ordeño. Son idóneas para ser manejadas hasta por niños.
- Los rendimientos de leche, por lo general, son relativamente mayores que en las vacas. Por ejemplo, no es inusual obtener por día rendimientos de leche de hasta 3 L por cabra (pico de producción), con un promedio de 1,0 a 1,5 L/día comparables con lo que dan las vacas criollas (Campos, 2008).
- La capacidad de metabolizar compuestos secundarios (taninos o sustancias relativamente tóxicas o plantas espinosas) de las plantas, lo que les permite consumir una amplia gama de follajes.
- La leche es de alta digestibilidad y valor nutritivo (Castro, 2004).

## 1.1. Situación actual de la caprinocultura nacional

En Costa Rica, la caprinocultura **bien administrada** es una actividad rentable. La mayoría de los productores se encuentran organizados en una asociación nacional de caprino cultores. Una ventaja que favorece esta actividad es el precio alto del litro de leche vendido al consumidor, el cual es atractivo al compararlo con el de la leche de vaca; además, se fomenta la elaboración de productos no tradicionales, tales quesos, dulce de leche, yogur, jabones, entre otros, como una alternativa de diversificación para incrementar el valor agregado y, por ende, la rentabilidad.

Costa Rica tiene un nivel alto de producción por cabra si se compara con otras regiones del mundo, pero nuestra producción global no es considerada en las listas de productores a nivel mundial, porque al cotejarla es insignificante.

Castro (2004) menciona que la población de cabras adultas pasó de 600 animales en el año 1975 a 12 000 en 1991. En 1998, llegó a más de 20 000 animales, lo cual representa un incremento considerable del hato nacional. Este desarrollo se debe a las razones antes citadas.

En el cuadro 1, se aprecia el incremento de la productividad a través de los años, a tal punto, que las cabras se han convertido en verdaderas fábricas de producción de leche.

<b>Cuadro 1. Incremento de producción por cabra, por día, en hatos costarricenses</b>		
Año	Producción promedio de litros de leche/día/cabra	Incremento en litros de leche por día
1975	0,5	-
1981	1,3	+ 0,8
1991	1,8	+ 0,5
2002	2,6	+ 0,8

Fuente: Castro (2004).

Los promedios obtenidos del cuadro 1 se derivan de proyectos caprinos mejorados, pero no es la realidad de la gran mayoría de las granjas donde el rendimiento real por cabra, por día, no supera los 1,5 L durante una lactancia de 7 a 9 meses (Campos, 2008). En ocasiones, hay productores que alargan la lactancia a más de un año con el consecuente problema de picos bajos (punto máximo de rendimiento durante la lactancia).

Además, al calcular los promedios de producción, se debe considerar los cambios entre las cabras jóvenes, adultas, las de desecho, días en lactación y períodos secos (cuando no produce); estos factores o condiciones provocan variaciones en la producción promedio, por

lo tanto, en ocasiones es delicado hablar de promedios sin realizar un análisis serio de las variantes por considerar.

<b>Cuadro 2. Producción de leche de cabra por año en Costa Rica</b>	
<b>Año</b>	<b>Litros de leche de cabra por año</b>
1975	90 000
1998	11 000 000
2004	14 000 000

Fuente: Castro (2004).

Como dato de referencia, en promedio un hato de 20 cabras en Costa Rica, con una producción promedio de 1,5 kg de leche por cabra, por día, y una lactancia de 7 meses, puede producir en una hectárea poco más de 6 300 kg de leche por año; este dato varía según la producción por cabra, tiempo de lactación, calidad de las cabras, tipo de la alimentación y el manejo en general (Castro, 2004).

## **1.2. Situación actual de la caprinocultura internacional**

La caprinocultura internacional se divide en dos extremos:

1. En los países en vías de desarrollo, que manejan esta actividad como una manera de subsistir.
2. En el otro extremo, están los países desarrollados, donde los estándares de producción son elevados y la variedad de artículos es muy grande, actividad que les permite incrementar sus ingresos.

A manera de ejemplo, Brasil cuenta con casi 12,6 millones de caprinos (FAO, 2000), ocupa el undécimo lugar en cuanto al tamaño de su hato a nivel mundial y contribuye con apenas el 1,3 % de la producción de leche de cabra.

A nivel internacional, China e India (cuadro 3) se ubican en los dos primeros lugares en cuanto a la cantidad de cabras existentes, pero en el caso de China, sus parámetros productivos son de los más bajos, debido a aspectos como clima, sistemas de manejo, alimentación, capacitación a los productores y sistemas de comercialización. En cambio, India ocupa el primer lugar como país productor de leche.



**Cuadro 3. Países con mayor población caprina a nivel mundial**

<b>Hato caprino por país</b>			
<b>Cantidad mundial de cabras</b>		714 174 891	<b>Porcentaje</b>
<b>Posición mundial</b>	País	Cabezas	
1	China	148 436 425	20,78 %
2	India	123 000 000	17,22 %
3	Pakistán	47 425 000	6,64 %
4	Sudán	37 800 000	5,29 %
5	Bangladesh	33 500 000	4,70 %
6	Irán	25 757 000	3,60 %
7	Nigeria	24 300 000	3,40 %
8	Etiopía	17 000 000	2,38 %
9	Indonesia	15 197 800	2,13 %

Fuentes: FAO (2000) y Celles (2001).

Para el 2004, la población mundial de cabras supera los 780 millones (FAO, 2004).

<b>Cuadro 4. Producción mundial de leche de cabra</b>	
<b>País</b>	<b>Toneladas</b>
Total (mundial)	12 048 894
India	3 200 000
Bangladesh	1 280 000
Pakistán	560 000
Sudán	497 000
Francia	495 000
Irán	396 000
Somalia	360 000
España	317 000
Turquía	233 000
China	232 912
Indonesia	232 000
Grecia	229 600
Malí	175 000
Ucrania	148 000
Brasil	141 000

Fuente: FAO (2000).

En el cuadro 4, se observa la producción mundial de la leche de cabra de los 15 principales países productores, sus diferencias entre el tamaño de los rebaños y producción de leche, tanto para el consumo de subsistencia como para uso industrial.

El mayor productor de leche a nivel mundial y segundo país con mayor cantidad de cabras es India. En cambio, China ocupa el primer lugar en cuanto a la cantidad de cabras y ostenta el décimo lugar a nivel internacional en cuanto a producción de leche, lo cual indica que tener más cabras no quiere decir que se produzca más leche. Así, India se coloca como el primer productor de leche a nivel mundial, a pesar de que China tenga más cabras. Para el 2004, la producción mundial de leche supera los 12 271 686 de toneladas (FAO, 2004).

<b>Cuadro 5. Destino de la leche caprina producida por los cinco países procesadores de leche de cabra más importantes</b>			
<b>Países</b>	Rebaño caprino	Producción de leche en toneladas	Destino principal de la leche
FRANCIA	1 100 000	495 000	Queso industrializado/artesanal 8 % leche líquida o en polvo
ESPAÑA	2 400 000	317 000	95 % quesos mezcla (manchego)
GRECIA	6 220 000	460 000	80 % queso feta (cabra y oveja mezclados)
HOLANDA	80 000	62 000	Sobre todo gouda de cabra donde el 70 % es para exportación.
BRASIL	12 600 000	141 000 4 200 para industria	10 t de leche en polvo Leche fluido y UHT Quesos /cosméticos Subsistencia

Fuente: FAO (2000) y Celles (2001).

El país industrializador más importante es Francia, con más de 495 000 T por año. En el cuadro 5 se observa como, aunque España tiene más del doble de cabras que Francia, este último produce casi 200 000 T más de leche (Celles, 2001). Esa diferencia se debe al sistema de manejo y eficiencia productiva de los hatos caprinos.

## **2. PRINCIPALES RAZAS CAPRINAS LECHERAS**

Las cabras son animales que se encuentran distribuidas por todo el mundo, excepto en regiones árticas. En cuanto a razas, se reconocen más de 60 en el mundo, pero solo algunas

de ellas han alcanzado los estándares de producción, mansedumbre y adaptación al ambiente, especialmente, en nuestros climas tropicales.

Las razas de cabras locales o criollas son adecuadas para la producción de carne (autoconsumo), pero los rendimientos de leche son bajos. En cambio, a diferencia de las vacas, donde las razas lecheras particulares de las zonas templadas tienen serias limitaciones de adaptación en las condiciones tropicales; las razas de cabras lecheras se adaptan fácilmente y dan excelentes resultados siempre y cuando se les aloje, alimente y maneje apropiadamente. Las razas alpina, nubiana, saanen, la mancha y toggenburg; son ejemplos de razas que se usan exitosamente en los trópicos, lo mismo que sus cruces. (Bonilla y Díaz, 1988).

Las formas de clasificación de los caprinos son múltiples y variadas, pero quizás la más completa es según su aptitud productiva (producción de leche o carne). Para poder distinguir razas, se determinan las características físicas, tales como

- color del cuerpo, en especial de la cara, orejas y extremidades,
- tamaño e inclinación de las orejas,
- pelaje y
- presencia o no de cuernos.

### **Principales razas caprinas lecheras utilizadas en los trópicos**

- ❖ anglo nubian o nubiana
- ❖ saanen
- ❖ toggenburg
- ❖ murciana
- ❖ alpina francesa
- ❖ la mancha

#### **2.1. Anglo nubian**



Fotografía 1. Ejemplares de la raza anglo nubian. Observe el tipo de orejas largas, color y forma cóncava de la cabeza.

Bonilla y Díaz (1988) enlistan algunas de las características de este tipo de raza. Cordero (2006) parte de esa lista y la actualiza de la siguiente manera:

- Esta raza se originó en Inglaterra al cruzar cabras inglesas con cabras orientales con orejas caídas (su característica física más sobresaliente son las orejas largas y pendulares) que provenían de lugares como Egipto, India, Abisinia y Nubia.
- Es una raza de doble propósito usada para carne y leche. La producción media por lactancia de 305 días es de 700 a 900 kg\* de leche (305 días es un parámetro para estandarizar los días de lactación en cabras).
- El porcentaje de grasa en la leche varía entre 4,5 a 6 %, el cual es alto.
- Constituye una de las más grandes y pesadas; las hembras pesan entre 40 y 60 kg; los machos a pesan entre 50 a 75 kg, pero pueden llegar a pesar hasta 140 kg.
- El tamaño a la cruz es de 80 a 90 cm en los machos y en las hembras de 70 a 80 cm.
- Se distingue por ser dócil, apacible, tranquila y familiar.
- Se adapta bien a condiciones de calor y se usa mucho en regiones tropicales para aumentar la producción de carne y leche de las razas locales, para lo cual se emplea como padrote en los cruces con estas razas.
- El pelo tiene diversas tonalidades y colores, entre los cuales se destacan los siguientes: blanco, colorado, negro, bayo, castaño oscuro con puntos negros y moteado de negro. El pelo es corto, fino, brillante y más largo en los machos.
- La cabeza es pequeña y de perfil curvo. La frente es prominente y convexa.
- Las orejas son muy largas, anchas y con movimiento pendular. Se doblan hacia fuera de la parte terminal.

## 2.2. Saanen



Fotografía 2. Raza saanen. Color blanco característico de la raza.

- Esta raza es originaria del valle de Saanen y Simental (Suiza).
- Se caracteriza por ser excelente productora de leche. La producción promedio a los 305 días de lactación es de 800 a 1000 kg de leche.
- El porcentaje de grasa varía entre un 3,6 a 3,8%.
- Son animales de tamaño medio. Llegan a pesar 65 kg las hembras y 70 a 90 kg los machos.
- La altura a la cruz de las hembras es de 70 a 83 cm y en los machos varía entre los 80 a 90 cm.
- Estos animales se adaptan bien a climas fríos o templados bajo sistemas de estabulación y semiestabulado.
- El color del pelaje es blanco o crema. El pelo es corto y fino.
- Las orejas rectas y levantadas; posee barbas y carece de cuernos.
- El cuerpo es largo, grande, descarnado y anguloso; ubre bien desarrollada, de tetas simétricas y ligamentos fuertes.
- Son animales muy precoces y fértiles. Son frecuentes los partos de dos o tres cabritos. Es una raza pacífica y tranquila.
- La raza es sensible al exceso de radiación solar y se desarrollan mejor en condiciones de frío (Bonilla y Díaz, 1988. Actualizado por Cordero, 2006).

### 2.3. Toggenburg



Fotografía 3. Raza toggenburg. Macho joven. Es característico de esta raza el tipo de color cenizo y las manchas blancas en la cara y el cuerpo.

- Esta raza es originaria del valle de Toggenburg, en Suiza. Se logra mediante el cruzamiento inicial de la cabra de Sain Gall con una saanen.
- Se acredita como la raza productora de leche inscrita más antigua del mundo.
- Se caracteriza por su excelente desarrollo y altas producciones de leche (600 a 1200 kg de leche por lactancia de 305 días).
- El porcentaje de grasa en leche varía entre un 3,3 a 3,8%.
- Las hembras tienen un peso medio de 50 kg y una altura de 70 a 80 cm; los machos, 70 kg de peso y una altura de 75 a 83 cm.
- El pelo es corto, suave, fino y lacio. El color pardo varía de claro a chocolate; tiene dos rayas grises que parten de los lados del hocico, pasan cerca de los ojos y terminan junto a las orejas. El interior y los bordes de las orejas presentan pelo gris; el color de las patas es de diferentes tonalidades (de gris a claro) en el arranque de la cola tienen dos manchas grises y las pezuñas son de color amarillo.
- El desarrollo de esta raza es mejor en condiciones de frío o clima templado, donde se produce bien, en régimen de medio o completa estabulación (ídem).

### 2.4. Murciana

- Se originó en la provincia de Murcia, España.
- Es rústica, mansa, buena productora y fecunda, con frecuencia los partos son dobles y de excelentes resultados en climas cálidos.
- La producción media por lactancia de 305 días es de 700 a 800 L de leche.

- El porcentaje de materia grasa es de un 4%.
- Se explota principalmente en un régimen de estabulación.
- Se distinguen dos variedades principales: la de la huerta y la del campo:
  - a) Las características de la huerta son las siguientes: predomina el color negro; las hembras alcanzan de 65 a 70 cm de altura y un peso promedio de 45 a 50 kg, los machos tienen una altura de 72 a 75 cm de altura, un peso promedio de 65 a 70 kg.
  - b) La variedad del campo presenta las siguientes características: predomina el color caoba, las hembras tienen una altura de 65 a 67 cm y un peso medio de 40 a 45 kg; los machos, una altura de 70 a 75 cm y un peso medio de 70 a 72 kg (Bonilla y Díaz, 1988).



Fotografía 4. Cabras murcianas. Animales de colores entre café oscuro o caoba, seguido por animales casi negros.

## 2.5. Alpina francesa

- Se originó por el cruce de la saanen y la toggenburg con la cabra alpes franceses.
- La producción media anual a los 305 días de lactación es de 800 a 900 L de leche.
- El porcentaje de grasa varía entre el 3,2 a 3,6%.
- Se adapta bien en climas fríos y templados, en los cuales se obtienen los mejores resultados.
- Presenta marcas que varían desde combinado de blanco y negro hasta diferentes sombras de crema y café claro.



- Es un animal huesudo y de más calidad que la cabra de razas suizas. Tiene un aspecto más delicado, despierto, propio de la hembra y es una excelente productora de leche.
- Las hembras alcanzan una altura de 87 cm y un peso de 77 kg. El peso de los machos es de 80 a 100 kg (ídem).



Fotografía 5. Hembra alpina francesa.

## 2.6. La mancha



Fotografía 6. Raza la mancha tiene como característica particular orejas muy pequeñas.

- Esta raza es originaria de España pero seleccionada en Oregon (Estados Unidos).
- Se caracteriza por no tener un color definido. Puede ser blanca, negra, café o combinaciones entre ellas, producto de todas las razas que le dieron origen.
- Sus orejas son cortas, de una a dos pulgadas de largo, que es su característica distintiva.

- Son animales muy mansos.
- Su producción promedio es de 900 a 1000 kg de leche por lactancia de 305 días.
- El porcentaje de grasa es de 3,5%.
- Los machos pesan 72 kg y las hembras 60 kg. El tamaño de la cruz de las hembras es de 70 cm (Castro, 2004).

### **3. LEGISLACIÓN PECUARIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROYECTO CAPRINO EN COSTA RICA**

La legislación costarricense incluye los proyectos caprinos con el mismo reglamento establecido para el funcionamiento de granjas avícolas y porcinas. Con él determina cuáles normativas aplican o no para otorgar los permisos de establecimiento y funcionamiento de un proyecto caprino. Iguales requisitos aplican para el establecimiento de cualquier proyecto de especies menores en nuestro país a saber: codornices, pavos, patos, ovejas y conejos.

El ente encargado de otorgar dichos permisos fue el Ministerio de Salud hasta el 31 de mayo del 2007. De esta fecha en adelante, el encargado es el Ministerio de Agricultura y Ganadería, esto según decreto del 16 de mayo del 2006, publicado en el diario La Gaceta número 8495, Gaceta 93, Ley General del Servicio Nacional de Salud (SENASA), adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), este asumió la mayoría de las funciones que realizaba el Ministerio de Salud.

El MAG se encargó de las funciones a partir del 31 de mayo del 2007 en adelante; es el responsable de otorgar permisos de ubicación, funcionamiento, certificado sanitario o cualquier otro permiso que corresponda a producción e industrialización de productos animales. Solo en el caso de realizar alguna construcción, problemas de salud, contaminación o por malos olores que afecten a comunidades vecinas al proyecto el Ministerio de Salud intervendrá.

#### **3.1. Injerencia en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios**

El MAG interviene con una empresa agropecuaria en los siguientes casos:

- a) Si se presentan epidemias, plagas o alguna enfermedad que pueda, eventualmente, afectar a la gran mayoría de los animales, plantas o personas.
- b) Es el ente regulador y fiscalizador para realizar los trámites de importación y exportación de animales o plantas.
- c) Facilita y promueve la asistencia técnica a los productores para favorecer su desarrollo como actividad agropecuaria. Se busca así el bienestar del productor.
- d) Participa en la integración y el desarrollo de procesos de certificación en cuanto a la calidad de la producción (certificación orgánica).

e) Otorga el certificado veterinario de operación (CVO) para proyectos agropecuarios (SENASA, 2009; García, 2010).

Los documentos que deben aportar para obtener el CVO son:

- La solicitud por escrito del CVO ante la oficina del MAG.
- Declaración jurada, en la cual se indica que conoce la legislación aplicable a la actividad solicitada y, además, cuenta con las instalaciones y equipo necesario para realizar el proyecto.
- Fotocopia de la cédula de identidad (persona física).
- Para personas jurídicas: certificación de personería jurídica y cédula jurídica.
- Recibo de pago (depósito) correspondiente a la actividad, a nombre del SENASA
- Otros **requisitos adicionales** que se requieren según el tipo de actividad (ver cuadro 6).

<b>Cuadro 6. Requisitos adicionales para obtener el certificado de operación veterinaria para un proyecto de pequeños rumiante</b>						
<b>Producción de cabras</b>	Cédula de identidad	Uso de suelo municipal	Servicio de agua apta para consumo	Plan manejo de desechos y aguas residuales	Asesor	Buenas prácticas pecuarias y veterinarias
Explotaciones de reproducción (pie de cría)	X	X	X		X	X
Explotación para producción de carne	X	X	X			X
Explotación para producción de leche	X	X	X	X		X
Explotación mixta	X	X	X			X

Fuente: SENASA (2009).

- El MAG puede solicitar requisitos adicionales si el inspector considera que son necesarios, siempre y cuando lo ampare la ley.
- La visita al proyecto se realizará de forma aleatoria o en caso de que el productor la solicite (García, 2010).
- El inspector del MAG tiene la potestad de visitar los proyectos y, si es necesario, cuenta con la autoridad para cerrar la explotación si no cumple con los requisitos y especificaciones establecidos.

Como apoyo bibliográfico, se aconseja consultar el diario oficial *La Gaceta* del 7 de mayo del 2003, específicamente, el Reglamento sobre granjas avícolas y porcinas, el cual que son las que más se adapta para definir los lineamientos que, en general, se deben cumplir para explotación pecuaria. Otro reglamento por consultar y analizar es el Reglamento sanitario y de inspección de mataderos, producción y procesamiento de carnes, del diario *La Gaceta* del 22 de junio del 2001.

Considere la cercanía a fuentes de agua o ubicar el proyecto en áreas protegidas, se aplicará lo dispuesto en la Ley Forestal 7575, del 5 de febrero de 1996 y sus reformas. No deben ser menos de 100 m medidos horizontalmente de los linderos de propiedad a los establecimientos educativos y establecimientos para el adulto mayor.

### **3.2. Injerencia del Ministerio de Salud en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios**

El Ministerio de Salud solo participa en el control de aquellas empresas o proyectos agropecuarios, que utilizan plantas de tratamiento. Por lo tanto, solicita los reportes operacionales, aunque según la ley es responsabilidad del MAG supervisar estos procesos (Angulo, 2010; García, 2010).

#### 3.2.1. Registro de la propiedad y etiquetado

Una vez obtenido el permiso de funcionamiento es necesario continuar con el trámite de inscripción de la marca ante el Registro de la Propiedad y confeccionar las etiquetas, para lo cual se deben realizar los siguientes trámites:

- a) Inscripción de la marca en el Registro de la Propiedad.
- b) Llenar solicitud de inscripción para cada producto en el Ministerio de Salud.
- c) Entregar muestras de los productos por comercializar ante el Ministerio de Salud para su respectivo análisis de calidad ante el Ministerio de Salud.
- d) Pago de análisis de calidad de los productos por comercializar en el banco y en la cuenta indicada por el Ministerio de Salud.
- e) Entrega del bosquejo de las etiquetas por elaborar para su respectivo visto bueno por parte del Ministerio de Salud.
- f) Pago de inscripción de cada etiqueta por elaborar.

g) Pago de la confección de las etiquetas por utilizar.

(Angulo, 2010).

### **3.3. Injerencia de la municipalidad local en el otorgamiento de permisos para el funcionamiento de proyectos pecuarios**

Por su parte, la municipalidad local solicitará el plano catastrado de la propiedad para iniciar los trámites relacionados con el permiso de construcción. Para esto, se cumplirá con las siguientes diligencias:

- a) Llenar la fórmula de permiso de construcción firmada por el propietario y el profesional responsable de la obra.
- b) Adjuntar copia del contrato de servicios profesionales, además de la declaración jurada para el Ministerio de Salud.
- c) Copiar el plano catastrado de la propiedad visado por la municipalidad y sellado por la oficina de Acueductos y Alcantarillado o la junta administrativa del acueducto rural e indique que el inmueble goza de dotación de agua.
- d) Adjuntar la viabilidad ambiental del proyecto (Decreto No. 31849-MINAE-MOPT-MEIC. Decreto N.º 32079-MINAE, resolución N.º 2370).
- e) Obtener certificación de la contaduría municipal (estar al día con los impuestos municipales).
- f) Adjuntar constancia de póliza de riesgos del trabajo emitida por el Instituto Nacional de Seguros o agencia autorizada.
- g) Gestionar constancia de la Caja Costarricense del Seguro Social de que se encuentra al día de todas las obligaciones conforme a la ley 7983 (artículo 74).
- h) Agregar la certificación notarial o registral de la propiedad en donde se construirá. En el caso de que dicha propiedad no sea de la persona que solicita el permiso, deberá adjuntar una autorización del propietario en la cual manifieste su anuencia a que se realice el trámite ante la municipalidad y construya la obra indicada; deberá venir autenticada por un abogado. En el caso de sociedades anónimas, presentará copia de cédula del apoderado general, copia de cédula jurídica y de personería jurídica.
- i) Aportar certificado de uso de suelo emitido por la municipalidad del lugar.
- j) Si la construcción se realizara frente a carretera Nacional, proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), en terrenos que colinden con línea del ferrocarril, debería presentar alineamiento dado por el MOPT y la aprobación del respectivo proyecto.
- k) Si va a construir cerca de una naciente, río, quebrada o arroyos y otros, presente alineamiento dado por el Instituto de Vivienda y Urbanismo (INVU).

- l) Si su propiedad está afectada por líneas de alta tensión, solicite el alineamiento al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).
- m) Toda construcción deberá cumplir con la separaciones mínimas vertical y horizontal entre conductores (líneas de distribución eléctrica en alto y bajo voltaje) y cualquier parte del inmueble (plataformas, balcones, marquesianas, aleros, otros) establecida por el ICE.
- n) Toda construcción, edificaciones y urbanizaciones cerca del poliducto deben presentar alineamiento de Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).
- o) Por ningún motivo, el solicitante puede iniciar la construcción sin el alineamiento de calle y si carece del permiso de construcción aprobado. De ser así, el departamento de Ingeniería tiene la facultad para suspender la obra. Al reiniciarla, luego de cumplir con todos los requisitos, el solicitante tendrá que pagar una multa del 50 % sobre el impuesto de construcción. Para la colocación de alcantarillas debe solicitar el permiso y alineamiento a la Municipalidad o al MOPT, según corresponda; no se recomiendan diámetros menores de 18 pulg.

Fuente: (Municipalidad de Atenas, 2009).

**Nota.** Los anteriores requisitos pueden variar de un año a otro, por lo que se recomienda investigar si se han presentado cambios o modificaciones a las leyes o reglamentos que rigen este tipo de explotaciones. No se contemplan, en este estudio, los trámites de inscripción como empresa u otros trámites legales o tributarios anexos al proyecto.

#### **4. CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL TERRENO PARA EL ÓPTIMO DESARROLLO DE UN PROYECTO CAPRINO**

Antes de desarrollar un proyecto, se valoran y analizan las condiciones de ubicación y calidad del terreno; de lo contrario, nos podemos encontrar con la sorpresa de que cometimos un grave error de elección.

Igualmente para el establecimiento de cualquier proyecto de especies menores tales como: Patos, pavos, codornices, conejos y ovejas hay que tomar en consideración los mismos aspectos que a continuación se indican:

Entre los factores más importantes por considerar, se mencionan los siguientes:

- a) Topografía y tipo de suelo
- b) Área o terreno disponible
- c) Precipitación y disponibilidad de agua
- d) Temperatura
- e) Velocidad del viento
- f) Presencia de contaminantes y disturbios sonoros

- g) Vías de acceso
- h) Servicios públicos
- i) Disponibilidad de mano de obra
- j) Cercanía a mercados potenciales

## **5. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

El estudiante obligatoriamente considerará las diferentes variables que componen un proyecto caprino antes de implementarlo como sistema productivo. La mayoría de los sistemas de explotación se dividen en cuatro sistemas: familiar o apersogado, extensivos, semiintensivos e intensivos.

### **5.1. Familiar o apersogado**

- Este sistema consiste en atar a la cabra a un poste mediante una soga. La longitud de la cuerda representa el área disponible para pastoreo y ramoneo de las cabras.
- El sistema apersogado se utiliza actualmente muy poco en los trópicos.
- En Costa Rica, puede representar el 1 % de los sistemas de explotación (Campos, 2008).
- Por lo general, solo se mantienen uno o tres animales por familia.
- La producción se destina al autoconsumo.



Fotografía 7. Sistema familiar o apersogado.

## 5.2. Extensivos

- Se refiere al pastoreo de animales en grandes extensiones o áreas abiertas (zonas áridas).
- La densidad por unidad de área es la más baja, menos de dos animales por hectárea de terreno.
- En áreas urbanas, se manejan explotaciones pequeñas, de cinco a cuarenta cabras. En áreas rurales, se manejan explotaciones grandes, de 41 a más de 100 cabras (ídem).
- No se utilizan apartos o áreas cercadas para confinar a los animales.
- Al no utilizar apartos, los animales se manejan en un solo grupo, lo que imposibilita su manejo por etapas de crecimiento o mejoría genética.
- Este sistema se usa principalmente en África y países asiáticos, donde se practica el pastoreo de los animales; por lo general, sus dueños se desplazan por el territorio con los animales en busca de pasto y agua (nómadas).
- En su mayoría, no se le ofrece a los animales una suplementación extra, aparte del forraje.
- Utilizan casi siempre tierras marginales, de bajo potencial productivo.
- No se llevan registros o controles de producción.
- Los costos de producción son bajos, al igual que su productividad.
- El manejo sanitario (control de plagas y enfermedades), así como los sistemas de limpieza y de desinfección son deficientes.
- El ordeño de los animales se realiza en el campo, sin ningún control de calidad o sanitario.
- Los porcentajes de mortalidad son altos.
- Por lo general, los productos obtenidos, como leche o carne, son para autoconsumo y, en ocasiones, como artículos de cambio o trueque para conseguir otros, tales como sal o aceite.
- Los productores carecen de capacitación y facilidades de inversión, por lo tanto, se convierte en una actividad poco rentable o de subsistencia.





Fotografía 8. Sistema extensivo de producción de cabras en Cañas, Guanacaste.

Dentro del sistema llamado extensivo, existe un sistema que se cataloga como casero o apersogado, el cual se usa mucho en Costa Rica. Se mantiene una o dos cabras para producir la leche que consume la familia. Se tienen amarradas mediante una soga a una estaca o árbol. La cabra, bajo este sistema se desplaza para alimentarse solo hasta donde la cuerda se lo permita o donde su dueño la coloque; el agua se le ofrece dentro de un balde.

### 5.3 Semiintensivos

- Representa grados variables de relación entre pastoreo extensivo y la producción intensiva, lo que está determinado, en gran parte, por la disponibilidad de tierra (Campos, 2008).
- La densidad por unidad de área es mayor, de diez a quince animales por una hectárea de terreno.
- Este sistema combina el pastoreo y ramoneo durante el día, en áreas cercadas.
- Los residuos de cosecha y subproductos agrícolas se aprovechan.
- Como complemento al forraje consumido, se ofrece suplementos o alimentos concentrados para mejorar su alimentación.
- Por la tarde, los animales son recogidos y se resguardan dentro del corral o encierro, para protegerlos de los posibles depredadores.
- Las crías se mantienen confinadas todo el tiempo.
- Los niveles de producción son más altos que en el sistema anterior.
- Se lleva un control sanitario del hato.
- Se realiza un manejo genético para mejorar las características productivas del hato.

- El porcentaje de mortalidad del hato es reducido, menor al 15 % pero mayor al 5 %.
- Por lo general, se ordeña una vez al día pero, en ocasiones, algunos productores lo hacen dos veces al día.
- El ordeño se realiza de forma manual o en una pequeña sala acondicionada para esta labor.
- Los costos de producción se incrementan al igual que las labores de manejo.
- La rentabilidad del proyecto aumenta.



Fotografía 9. Cabras en el sistema de producción semiintensivo en pastoreo.

#### **5.4 Intensivos**

- En este sistema, los animales se mantienen confinados o estabulados todo el tiempo. Es el más utilizado, ya que permite obtener los más altos rendimientos productivos y utilidades por unidad de área.
- La densidad por unidad de área supera los 20 animales por hectárea.
- Por usar la estabulación total, se deben mantener zonas para la producción de forrajes y complementar la dieta con alimentos balanceados.
- Son animales de un alto valor genético.
- Los controles sanitarios son estrictos, por eso los porcentajes de mortalidad son bajos (menor al 5 %).
- Se llevan controles reproductivos y productivos (registros).
- Se realizan dos ordeños por día.
- El ordeño se realiza en una sala debidamente acondicionada para efectuar esta labor.
- Los procesos de industrialización de productos lácteos son usuales.
- La rentabilidad es de las más altas (Vélez, 1993).

## 6. MANEJO REPRODUCTIVO DE LAS CABRAS

Para obtener los mejores parámetros productivos, se les ofrece a las cabras las condiciones ideales de bienestar y de manejo. Para cumplir con el objetivo anterior, se definen a continuación los requerimientos y condiciones ideales que necesitan las cabras para expresar su máximo potencial productivo.

### 6.1 Bienestar ambiental

Los animales, para poder maximizar la producción, estarán en condiciones de bienestar ambiental, ello implica controlar aspectos fundamentales como la temperatura, humedad, niveles de amonio, ventilación, iluminación, espacio disponible por animal y hasta el tratarla con cariño influye en el rendimiento.

En la medida en que se controlen los factores anteriores, así será la productividad de los animales. En el cuadro 7, se observan los parámetros ideales para el manejo de las cabras.

<b>Cuadro 7. Parámetros mínimos para mantener el bienestar de los animales</b>	
<b>Característica</b>	<b>Parámetro</b>
Temperatura	Zona templada 10 °C y 18 °C, es lo ideal  Zona tropical 20 °C y 24 °C es la ideal
Humedad atmosférica	60 a 90 %
Amonio	No mayor a 10 ppm
Espacio para ventilación	Una cabra adulta necesita 10 m <sup>3</sup> ; esto es suficiente para que realice sus funciones metabólicas de manera normal
Iluminación	La luz natural en zonas calientes es suficiente. En sistemas intensivos y cerrados, debe proveerse como mínimo un 20 % del área del piso en ventanas
Densidad m <sup>2</sup> /animal	Superficie por cabra en metros cuadrados
Cabrita	0,3
Hembra no preñada o reemplazo	1,5

Hembra preñada	2,0
Macho	1,8

Fuente: Devendra y Mc Leroy (1982).

## 6.2 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos y productivos pueden ser muy variables debido a la cantidad de factores ya mencionados; por lo tanto, el siguiente cuadro es un resumen de algunos de los parámetros reproductivos y productivos más comunes en hatos caprinos nacionales (considerar como un punto de referencia).

<b>Cuadro 8. Parámetros reproductivos para una cabreriza estándar</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Parámetro (rangos)</b>
Intervalo entre partos	12 y 13 meses (5 meses de gestación + 3 a 7 meses de descanso o vacía)
Crías vivas por parto	1,0 a 2,1
Peso de la cría al nacimiento	3,34 kg
Mortalidad del nacimiento al destete	5 al 7 %
Mortalidad del destete a primera monta	2 %
Mortalidad de reproductores	2 al 5 %
Edad al sacrificio de crías macho	3 a 5 días
Edad al destete	60 días
Peso al destete	6 kg
Edad a la pubertad	5 a 7 meses
Edad a matadero	5 a 8 meses
Peso de machos a matadero	De 25 a 35 kg de peso vivo

Rendimiento en canal	35 al 45 %
Edad de los machos a primer empadre	8 meses
Edad de las hembras a primer empadre	8 meses
Peso a primer empadre	35 kg (un 75 % de su peso adulto)
Fertilidad del hato	75 al 85 %
Edad de las hembras a primer parto	13 y 18 meses
Tiempo de gestación	148 a 154 días
Tiempo de lactación	210 a 305 días
Volumen de leche producidos por lactación	210 y 1000 L por año (entre 1,0 a 3,0 L por día)
Porcentaje de reemplazo anual de reproductores	del 14 al 18
Relación hembra macho	25 : 1 a 50 : 1 (hasta 150 hembras servidas por año)
Edad para el descarte de hembras	6 y 8 años
Carga animal /hectárea	20 y 40

Fuente: Cordero (2009).

En este texto, se utiliza el término *peso* para referirse a la masa.

**Nota.** Antes de desarrollar un proyecto de cabras, considere que los parámetros anteriores constituyen el promedio de varias cabrerizas; pueden cambiar por varias condiciones, entre las que se mencionan las siguientes:

## 7. PRÁCTICAS BÁSICAS DE MANEJO

Las prácticas de manejo se refieren a aspectos básicos de producción, los cuales debe realizar el productor para maximizar la productividad del hato.

### 7.1 Cuidados de las crías, desde el nacimiento hasta la etapa del destete

El cuidado de la cría inicia desde el momento en que es concebida dentro de la madre, por lo tanto, es necesario tener sumo cuidado con su madre; por ejemplo:

- Evitar golpes de otras cabras (descuerne las cabras).
- No mezclar primerizas con cabras viejas (tienden a pelear mucho).
- Evitar que no se encuentre gorda o flaca, porque puede presentar problemas en el parto.
- Mantener el lugar fresco y cómodo para la madre a la hora del parto.

Como ya se mencionó, la cría nace después de 150 días de gestación de la madre (cinco meses) y, a partir de ese momento, inicia su manejo separado de la madre.

- Una vez que nace la cría, esta realiza una acción refleja natural, buscar la ubre de su madre y localizar los pezones para alimentarse de su leche; esta acción la realiza pocos minutos después de nacida; en la mayoría de los casos, la realiza por sí sola, pero en ocasiones, es necesario estar cerca para ayudarlo, en un eventual caso de no poder alimentarse sola.
- Este problema sucede por debilidad de la cría o de la madre al ser un parto múltiple (muchas crías o problemas de parto), o por deformidad de las tetas, pues dificultan que las crías puedan mamar de ellas.



Fotografía 10. Crías de cabras saanen (blancas) y Toggenborg (café con blanco) dentro del corral para su manejo y desarrollo.

- Como ya se mencionó, es esencial que el cabrito tome el calostro (leche producida los primeros días, rica en nutrientes y anticuerpos) producido por su madre antes de las primeras 48 horas de nacidos, ya que, posterior a este tiempo, la pared intestinal no podrá absorber las moléculas de anticuerpos presentes en el calostro. Como medida preventiva para evitar que las crías sean afectadas por las enfermedades artritis y encefalitis caprina, llamada entre el gremio como CAE, alimente las crías con calostro de madres libres de CAE o pasteurícela.
- Un cabrito puede consumir 0,75 a 1 L de calostro al día, el cual le proporciona las defensas necesarias durante los primeros meses de nacidos al activar su sistema inmunológico.

- El mismo día de nacido el cabrito, limpie sus fosas nasales en busca de residuos de placenta que puedan afectar su respiración.
- Pese las crías al nacer para llevar el control. El peso de las hembras, al nacer, es menor que el de los machos; asimismo, es menor el de los animales nacidos en partos múltiples. Igual ocurre con el peso de las crías de hembras primerizas.
- Cure y desinfecte el ombligo. Este es fácilmente atacado por larvas de moscas e infecciones. El ombligo es un tejido carnoso y es una conexión directa con el interior del animal, lo cual facilita su ataque. Se recomienda la aplicación de yodo al 2 % o cualquier otro desinfectante para uso animal.
- Mantenga las crías en un lugar protegido de las inclemencias del tiempo y limpio de excretas o material contaminante para evitar que se infecte el ombligo.
- Separe las crías de su madre después de que consuman el calostro o posterior a los dos primeros días de edad para evitar el fomento de una dependencia de la madre hacia sus crías y de la cría hacia la madre.
- Después de consumir el calostro (2 o 3 días después del parto), sustituya la leche de cabra por sustituto de leche o leche de vaca, ya que estas son más baratas que la leche de cabra (esta última, por lo general es hasta tres veces más cara que la de vaca).
- Eliminación de pezones falsos. Esta práctica de manejo se realiza para que en el futuro, a la hora de ordeñarla, no afecte el proceso. Esta eliminación se efectúa con animales recién nacidos, mediante un pequeño corte en la base de los pezones falsos.
- Aunque parezca cruel, elimine las crías machos al terminar de consumir el calostro, esto debido a que no es rentable mantenerlas.
- La alimentación de las crías se realiza por medio de un chupón, debido a que es más natural (menos ingestión de aire).
- Una cabrita criada a mano con chupón llega a considerar a su dueño como si fuera su madre y se obtiene un temperamento cariñoso con la gente, lo cual facilita más adelante su ordeño. Esta cabra joven tendrá tanta lealtad para con su dueño que estará dispuesta a darle todo a su "madre". La confianza y el cariño especial de una cabrita criada en el regazo, ampliamente compensarán el trabajo de lavar botellas y las exigencias del régimen de alimentación.
- Posteriormente, acostumbre a las crías a consumir la leche en balde o cubetas, esto facilita la labor de alimentarlas, además, reduce costos de mano de obra al tardar menos tiempo en llevar a cabo dicha labor y no es necesario lavar chupones.
- Las cabritas deben ser alimentadas de dos a tres veces al día, simulando con ello el tiempo natural de alimentación con la madre (mañana y tarde), además, este tiempo se adapta a la jornada de trabajo del encargado o del empleado.

- Mantenga limpios los chupones, los baldes y demás utensilios de alimentación de la cría; desinfectelos para evitar problemas por material contaminado o transmisión de enfermedades.
- En promedio, una cría puede consumir unos 2 L o kg de leche por día (promedio obtenido a los 60 días de consumo, la cual es la edad aproximada para el destete).



Fotografía 11. Sistema múltiple de chupones para cabritos. Este sistema permite alimentar varias crías simultáneamente (como mínimo nueve al mismo tiempo).

- La leche o el sustituto de leche debe calentarse a unos 39 °C para equiparar la temperatura corporal que sale de la madre y evitar problemas digestivos. Durante los primeros tres días, la leche debe ofrecerse tres o cuatro veces al día; después, dos veces al día es suficiente.
- A la semana de nacidos, se les suministra, además de leche, pequeñas cantidades de concentrado de inicio o el que se les piense ofrecer después del destete.
- Además, coloque pequeñas cantidades de heno, con el objetivo de estimular el desarrollo del rumen y de reducir el efecto del destete al eliminar la leche en su dieta (acondicionamiento predestete); este proceso facilita su adaptación antes de la etapa de desarrollo.
- El peso al destete varía dependiendo de los siguientes factores: la raza, la alimentación, el clima, el manejo y la edad del animal, oscila entre 10 y 15 kg a los 2 meses de edad.
- Antes de realizar el destete, es conveniente añadir agua tibia a la dieta; esto disminuye el estrés al momento del destete.
- Una vez cumplidos los 2 meses, las crías son separadas y se colocan en corrales de destete por espacio de mes y medio o dos meses. Transcurrido este tiempo son separadas nuevamente, pero en esta ocasión por sexo, ya que es necesario recordar que los machos son muy precoces y podrán presentarse embarazos prematuros o no programados.



- Después del destete, proporciónese a los cabritos todo el forraje verde que quieran consumir; por lo general, consumen entre 350 a 500 g.
- En el caso de manejar ambos sexos en desarrollo dentro de la explotación, como se dijo anteriormente, serán separados por un lapso de tres a cuatro meses, tiempo que corresponde a la etapa de desarrollo. Una vez transcurrido este período, los animales están cumpliendo unos 7 u 8 meses, edad en la cual entran las hembras a su primera monta (Castro, 2004).

## 7.2 Sistemas para identificar a los animales

Antes de separar a la cría de la madre, es necesario identificarla; de lo contrario, será casi imposible llevar el control reproductivo y productivo del proyecto. Por consiguiente, los caprinocultores deben marcar permanentemente a sus animales, con el fin de implementar programas de selección y control de la productividad del hato.

### 7.2.1 Criterios para definir la forma y el código por utilizar para identificar un animal

El productor de cabras registrará de manera constante los datos más importantes de los eventos ocurridos con sus animales, para ello, es necesario que todos estén debidamente identificados. Por lo tanto, el productor determina y define los criterios por utilizar en la identificación sus animales, entre los cuales se mencionan los siguientes:

- **Número del animal:** el número ascendente establecido, y de ser posible tatuado permanentemente, en la oreja derecha o a la izquierda de la cabra de crianza (según criterio técnico o del productor).
- **Fecha de nacimiento:** debe contener como mínimo el mes y el año de nacimiento de la cabra; por ejemplo 01-09 (mes de enero del año 2009).
- **Número de la madre o reproductora:** es el número de procedencia de la madre.
- **Número del padre o semental:** es el número de rebaño tatuado en la oreja derecha del semental.

Entre los sistemas de identificación, se mencionan los siguientes: Muecas en las orejas, tatuajes a nivel de la oreja, marcas en el cuerpo, marcas de plástico para las orejas, y placas metálicas colgadas al cuello mediante una cadena.

## 7.3 Eliminación de machos

La mayoría de las cabrerizas sacrifican las crías machos a los pocos días de nacidas (dos o tres días), esto se debe a las siguientes razones:

- Consumen mucha leche y la ganancia de peso no compensa mantenerlos.
- Se simplifican labores de manejo.
- Se disminuyen los costos de alimentación (leche y concentrado).

- Se aprovecha mejor el espacio disponible, debido a que no es necesario contar con muchos corrales para realizar la separación por sexo dentro de la cabreriza.

No se debe descartar la cría de machos, porque en los últimos años se ha dado un incremento en el consumo de carne de cabrito. Principalmente, los extranjeros buscan este tipo de carne no tradicional y podría ser una alternativa productiva por analizar más adelante.

Entre las desventajas que tiene el desarrollo de cabritos para vender su carne, se destacan:

- Son animales de lento crecimiento.
- La conversión alimenticia es deficiente (consumen más de lo que valen).
- El rendimiento en canal bajo es menor al 45 % (rendimiento en canal son los kilogramos de carne obtenidos al retirar la sangre, piel, vísceras, cabeza y patas).
- En ocasiones, su precio en el mercado no compensa la inversión realizada.
- Por lo tanto, se debe manejar animales jóvenes para no tener que castrarlos y aprovechar el desarrollo que le propician las hormonas masculinas en las primeras etapas de crecimiento. En el caso de dejar por más tiempo los machos dentro de la cabreriza, estos deben alimentarse con sustituto de leche y mantenerse en sistema de pastoreo con suplementación al buscar la rentabilidad del sistema.

#### **7.4 Descorne**

Esta práctica consiste en eliminar los cuernos a las cabras que así lo requieran o que comparten un solo corral.

El objetivo de realizarla es para:

- Evitar accidentes al personal a cargo y entre los animales por causa de golpes.
- Evitar disputas por la dominancia del hato (jerarquía).
- Evitar daño a las instalaciones.

Lo ideal es descornar los animales al día de nacidos, o como máximo, a las dos semanas; esto por facilidad de manejo.

Las primeras en ser descornadas son las hembras, ya que en la mayoría de las cabrerizas los machos se eliminan al tercer día de nacidos. No es necesario realizar esta actividad de manejo en los machos, siempre y cuando no se emplee el sistema de desarrollo de cabritos para venta de carne.

En el caso de animales adultos que requieran ser descornados, esta labor es difícil y dolorosa para el animal si no se realiza técnicamente. Por esto, se debe analizar opciones para la eliminación total o parcial de los cuernos y sus implicaciones sobre el animal, por lo que en ocasiones solo se recomienda realizar el corte en las puntas de los cuernos.

Entre las técnicas más utilizadas para descornar, se mencionan cinco:

1. Descornado mediante el uso de pasta.
2. Hierro caliente.
3. Descornador eléctrico o cautil.
4. Descornado mediante el uso de una tenaza.
5. Descornado mediante el uso de un cable.

## **7.5 Recorte de pezuñas**

Los animales confinados o que se encuentran en sistemas de producción intensiva (estabulados) y que además están sobre piso o en un terreno suave, tienden a que los cascos se les deformen por la humedad y lo liso del piso, sea este de madera o de cemento, por tal motivo, los cascos muestran un crecimiento anormal (este problema de pezuñas disminuye la capacidad de desplazamiento y la productividad). Los animales en pastoreo no sufren este problema porque el mismo suelo propicia un desgaste natural de los cascos (eventualmente, habrá que realizar recorte de formación o sanitario).

Procedimiento:

- Esta práctica se inicia cuando el animal tiene unos 3 meses de edad y, posteriormente, se realiza en forma rutinaria cada 3 o 4 meses.
- Antes de decidir cómo se realiza el corte de las pezuñas, observe a la cabra en una posición aplomada en un piso nivelado.
- Analice pezuña por pezuña, para poder determinar cuánto se le debe rebanar (corta), cuán profundo y en qué parte cortar.
- La idea con el recorte es que la cabra pueda pararse de manera aplomada.
- Una cabra a la que nunca se le han arreglado las pezuñas, se le deforma y lesiona en el hueso que conforma el casco; esto causa molestia para moverse; además, favorece el ingreso de enfermedades del tipo bacterial, lo que se traduce en una disminución de los rendimientos de producción.



Fotografía 12. Pezuñas deformadas de una cabra. Observe cómo la pata se ubica hacia atrás.

- Para iniciar el recorte de la pezuña, coloque la cabra en el cepo.
- El operador debe buscar para él una posición cómoda y estratégica a fin de reducir el cansancio por una mala postura.
- El corte de la pezuña se puede realizar con una cuchilla, tenazas afiladas y tijeras para podar plantas; estas últimas facilitan la buena labor.
- Una vez sujeta la cabra, coloque la pata trasera de la cabra entre las piernas del operador, observe la fotografía 13.



Fotografía 13. Recorte de casco que emplea una tijera podadora, con cuidado de no afectar nervios o provocar heridas que afecten a la cabra.

- Con la herramienta de corte seleccionada, el operador realiza los cortes necesarios en las pezuñas.
- Primero, se recortan los cascos de las dos patas traseras, con el cuidado de no realizar los cortes tan profundos que provoquen heridas sangrantes.
- Una vez recortadas las pezuñas traseras, se recortan las pezuñas delanteras, para ello, doble hacia atrás una de las manos del animal y apóyela sobre la rodilla del operador. Seguidamente, efectúe el recorte de cada una de las pezuñas.
- Cada vez que se termina de recortar una pezuña, colóquela en el suelo para verificar los cortes y el aplomo.



Fotografía 14. Pezuña inicial ya recortada y aplomada.

- Hecho el recorte de las pezuñas, aplique loción podal (contiene formalina) a los cascos para favorecer el endurecimiento.
- En el caso de ejecutar el recorte muy profundo y de presentar alguna hemorragia, aplique un desinfectante, por ejemplo. una solución de creolina.

## 7.6 Deorización

La leche de cabra normalmente tiene un olor fuerte y característico de la especie, que es propiciado por el contacto de las hembras con el macho. Este posee unas glándulas que originan la feromona masculina (olor sexual), la cual tiene dos funciones:

- Marcar el territorio.
- Servir como atrayente sexual.

Algunos consumidores de leche y queso de cabra, especialmente asiáticos, exigen y prefieren un sabor y olor fuerte, como garantía de que verdaderamente es queso de cabra.

Para la mayoría de los costarricenses, es demasiado fuerte este sabor a cabra, por lo que se reduce su efecto con el siguiente manejo de los animales:

- Separe al macho de las hembras, de esta forma se reduce el sabor en la leche.
- Mediante una operación, extirpe (extraen) las glándulas odoríferas de los cabritos machos, los cuales se localizan a un centímetro debajo y a lo largo de la base de los cuernos. Normalmente para ello, se utiliza un hierro caliente que cauteriza las glándulas. Algunos animales poseen glándulas odoríferas en otras partes del cuerpo, para las cuales se procede al igual que con las frontales. Generalmente, a los pocos días de la extirpación, desaparece el olor.

Se ha observado que el comportamiento de los animales deorizados es exactamente igual al de los que poseen glándulas, muestran la misma libido y la misma aceptación por parte de las hembras.

## **7.7 Castración**

Los machos adultos o cabritos durante los primeros días de nacidos se esterilizan (elimina la funcionalidad de los testículos). La extirpación de estos se usa en machos indeseables para que no puedan procrear o interferir en programas de cruzamiento. La época más indicada es antes del destete, cuando los cabritos se encuentran mamando o son alimentados en forma artificial; de esta forma, se reduce el estrés y los efectos producidos por la castración.

Solo se castran cabritos en programas de engorde, pero no es común realizar la castración, ya que en la mayoría de las cabrerizas los cabritos se sacrifican a los tres o cinco días de nacidos, por lo tanto, solo en casos especiales se realizará esta actividad.

Entre los métodos de castración más utilizados, se mencionan tres de ellos:

- Castración con bisturí o empleando una emasculadora.
- Castración por medio de anillo de caucho.
- Castración por medio de un burdizzo o tenazas.

## **7.8 Ordeño**

El ordeño es la culminación de un proceso del manejo recibido por las cabras, desde el momento en que son concebidas hasta llegar a producir leche. La rentabilidad del proyecto depende directamente de la producción láctea obtenida; por lo tanto, malas productoras, pueden llevar al fracaso inminente del proyecto.

Una “cabra buena” produce al año diez a doce veces su peso en leche; representa el doble de la producción de leche de una vaca, en relación con su peso.

De seguido, se analizarán los pasos por seguir para realizar el ordeño y los cuidados que requiere la leche. Los pasos recomendados para realizar el ordeño ya sea manual o automático son los mismos que los requeridos para los bovinos de leche.

## 8. INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA EL DESARROLLO DE UN PROYECTO CAPRINO COMERCIAL

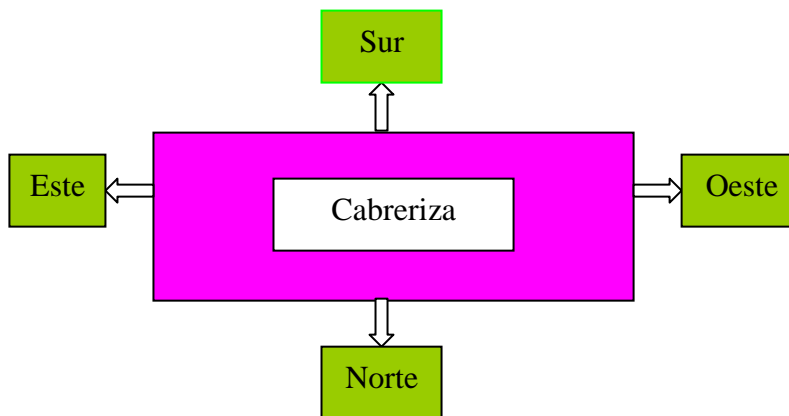
De la buena escogencia y construcción de las instalaciones, depende la comodidad de los animales y la calidad de la leche producida. No es lo mismo ordeñar bajo un árbol que tiene el piso de tierra y que se encuentra a pleno sol, que sobre un piso de madera o concreto y ubicado bajo techo.

### 8.1 Consideraciones generales para ubicar la cabreriza

La mayoría de los animales domésticos, al igual que la cabra, son muy sensibles a la humedad y a las corrientes de aire, por lo tanto, el establo se debe ubicar de tal forma que

- Proteja la instalación de los fuertes vientos, para ello, instale tapa vientos o rompevientos, naturales y artificiales.
- Ubique el galerón de manera que el sol de la mañana ingrese dentro de la cabreriza, ejerza su actividad antimicrobial y ayude a las cabras en la síntesis (producción) de la vitamina D.
- Oriente la cabreriza hacia una zona caliente, de este a oeste (ver Figura 1); esto evita que el sol entre directamente a los corrales y que afecte a los animales a causa del estrés calórico. En zonas frías, ubíquela de norte a sur, con el objetivo de aumentar la temperatura interna y mejorar con la comodidad de las cabras (Cordero, 2006).

**Figura 1. Ubicación cardinal de la cabreriza**



Fuente: Cordero (2009).

## 8.2 Tipo de techo

El techo es la cobertura de la instalación, la cual protege a los animales de las inclemencias del tiempo, evita que se mojen por efecto de la lluvia y reduce la transmisión de calor.

## 8.3 Tipo de piso

El piso es el área que soporta el peso de los animales; además, en él son depositadas, las excretas, la orina y los desechos de comida. Es un excelente medio para la propagación de plagas y enfermedades. Por lo tanto, es obligatorio que se mantenga limpio y libre de patógenos.

Cuatro son los pisos más utilizados en sistemas caprinos:

- a) Piso de suelo (*tierra*)
- b) Piso de cemento
- c) Piso de rejilla o con reglas de madera
- d) Piso enrejillado metálico o de plástico

## 8.4 Paredes

Las paredes de la cabreriza cumplen con la función de proteger a los animales de los posibles depredadores e inclemencias del tiempo. La estructura de las paredes puede ser de madera, metal o de concreto.

## 8.5 Corrales y divisiones según la etapa de crecimiento

El productor debe tener presente la importancia de racionar y presupuestar el recurso económico, por eso, antes de construir o elaborar cualquier cambio dentro de las instalaciones, se recomienda visitar otros proyectos e investigar si el cambio propuesto es factible o ya fue probado en otro lugar y no resultó. No malgaste el tiempo probando ideas que ya fueron realizadas por otros productores o investigadores, aproveche las experiencias más exitosas. Una vez consolidado el proyecto, realice investigación aplicada para mejorar la productividad.

El levantamiento de un corral implica proveerles a los animales del espacio necesario para el desarrollo y productividad. El hato caprino se divide en las siguientes etapas de desarrollo:

Las etapas de crecimiento son las siguientes:

- a) crías,
- b) desarrollo,
- c) reemplazos,
- d) cabras secas,
- e) cabras en producción y
- f) machos reproductores



### *Corrales individuales y sus beneficios en las cabras:*

- Alojarse la cabra en un corral individual simplifica la tarea de satisfacer sus necesidades fisiológicas.
- Contiene diferentes tipos de alimentos, por cuanto indica a su propietario cuáles son más palatables para el animal, además de haber evaluado su aporte nutricional a la dieta, con ello, producirá mayor cantidad de leche.
- Se eliminan las jerarquías entre cabras cuando las jefas son las primeras que se alimentan, con el consiguiente perjuicio para las restantes.
- Se evita los abortos por golpes de otras cabras.
- La altura de las divisiones entre los corrales debe ser de 1,50 m (Castro, 2004).
- Al inicio de un pequeño proyecto, pretender un corral para cada cabra implica un incremento en los costos de las instalaciones, lo cual es poco factible, pero no descartable, dependiendo del nivel de producción (Cordero, 2006).



Fotografía 15. Cabra en corral individual.

### *Corrales colectivos y sus beneficios:*

- Las cabras son alojadas en un corral colectivo, pues aprovechan mejor el espacio disponible.
- La alimentación es suministrada de manera colectiva; por lo tanto, no satisface las necesidades fisiológicas de forma particular.
- Se dificulta determinar consumos de manera individual.
- Surgen peleas a causa de las jerarquías entre cabras.
- Se originan abortos por golpes de otras cabras.

- La altura de las divisiones entre los corrales debe ser de 1,50 m (Castro, 2004).



Fotografía 16. Corral colectivo donde se ubican varias cabras.

## 8.6 Iluminación

Para la iluminación dentro de la cabreriza, deben considerarse los siguientes aspectos:

- La luz solar es un magnífico esterilizador de los microbios que se acumulan en el establo.
- La luz solar purifica el aire confinado.
- La iluminación dentro del establo debe ser lo más natural posible, para lo cual ubique la instalación de tal manera que se aproveche el sol de la mañana, pero sin que el mismo sea directo sobre los animales.
- Ubique láminas transparentes estratégicamente, para lo cual utilice una relación igual a la veinteaava parte (20 %) de la superficie del establo.
- Otra forma de determinar el área de iluminación es relacionarla con la cantidad de cabras; como por ejemplo, en una cabreriza con 20 cabras debe ponerse 2 m<sup>2</sup> de láminas transparentes en el techo.
- En sitios fríos, aumente el área de láminas transparentes.

## 8.7 Ventilación

- Ubique la cabreriza de tal forma que permita la entrada de aire fresco, que remueva la humedad y que facilite la circulación de olores y gases procedentes de la descomposición del estiércol y orina.
- La ventilación debe permitir una temperatura satisfactoria durante todo el año.
- Si la ventilación es adecuada, el aire caliente que es expulsado recogerá la humedad del ambiente del establo, para mantener el interior seco y saludable.

## 8.8 Bebederos

El bebedero tiene la función de proporcionar agua a los animales. El agua interviene en los procesos fisiológicos normales, por ende, es de fundamental importancia para la secreción de la leche y el mantenimiento de la temperatura corporal.

Los caprinos consumen entre 3 a 6 L de agua por día, el consumo es mayor en los días más calientes o dependiendo de la ración (forrajes o concentrados).

Por lo general, se utilizan tres tipos de bebederos:

- a) tetinas o bebedero automáticos,
- b) bebederos de balde y
- c) bebederos de canoa.

### a) Comederos

- Pueden ser de madera, plástico o de hierro.
- Los mejores son los de plástico, ya que no se oxidan ni se pudren.
- Fáciles de lavar y de desinfectar.
- El problema que presentan los comederos de plástico y de madera es que los animales se los pueden comer.
- El comedero se ubica frente al cepo.
- Las medidas promedio de espacio para una cabra son: profundidad de 25 a 30 cm, de ancho 35 a 50 cm y el largo depende de la cantidad de cabras o largo de la instalación.

El comedero es colocado a la altura del pecho de la cabra que, normalmente, es de unos 30 a 40 cm del piso hasta el comedero.

## 8.9 Pasillos

El establo, generalmente, se construye de una forma rectangular; busca que a ambos lados se ubiquen los corrales individuales y, en el centro, se ubique un pasadizo que permite diversos trabajos de manejo, tales como

- Movimiento de animales de un corral a otro.
- Transporte del alimento o forraje.
- Ancho del pasillo: entre 1 y 2 m (debe tener el ancho suficiente para que pase un carrito).

### **8.10 Cepos o prensas**

Son las aberturas de madera o hierro que permiten el pasaje de la cabeza de las cabras hacia los comederos; además, facilita la inmovilización de los animales durante:

- El proceso del ordeño.
- Cualquier tipo de manejo.
- Reduce el desperdicio del alimento cuando cae al suelo, pues una vez sucio ya no lo come.
- Las cabras líderes del grupo no dominan todo el espacio de comedero e impiden que las restantes cabras puedan comer.
- El número de cepos debe ser igual a la cantidad de cabras existentes en el corral para permitir que todas coman a la vez.
- La distancia entre los animales es de 45 cm.
- La abertura deja pasar la cabeza y parte del cuello a la cabra .
- El intervalo entre los barrotes debe ser de 15 a 22 cm en posición abierta y cerrada; la separación entre los barrotes debe ser de 9 cm.

### **8.11 Sala de ordeño y equipo**

Lugar donde se extrae la leche de forma higiénica, libre de olores y de sabores extraños.

La sala se ubica en un lugar separado de los corrales de manejo de las cabras, para evitar posibles contaminaciones.

Características generales:

- Debe ser construida en cemento, pisos y paredes en cerámica para reducir la acumulación de suciedades.
- Las pilas, los utensilios y las mesas de trabajo deben ser en acero inoxidable.
- Debe estar bien iluminada, ventilada y debe ser fácil de limpiar.
- Debe disponer de una rampa elevada donde colocar a la cabra para facilitar la labor de ordeño.
- Si el número de animales en ordeño es inferior a 20 cabras, basta con una tarima de madera.
- Si el número de cabras es mayor que 20 se debe usar una ordeñadora mecánica y es necesario utilizar plataformas colectivas.

## 8.12 Bodega

El tamaño de la bodega tendrá capacidad para guardar el equipo básico de trabajo, por ejemplo:

- Herramientas.
- Agroquímicos.
- Equipos de fumigación.
- En una sección aparte, almacene los productos alimenticios como los concentrados, vitaminas y minerales, entre otros.

## 9 ALIMENTACIÓN DE CABRAS

En muchas partes del trópico, la baja disponibilidad de nutrientes y las difíciles condiciones del ambiente son de tal magnitud que los caprinos resultan los animales más recomendables para estas regiones. Su hábito de ramoneo, en la mayoría de los casos, les permite satisfacer sus necesidades de sustento mejor que otras especies. No por estos motivos, las cabras deben ser mal alimentadas; por lo tanto, entre más se conozcan los principios que rigen la nutrición, en mejores condiciones estará el productor para alimentar más adecuadamente a las cabras y así superar su productividad.

### 9.1 Determinación de los hábitos de alimentación de las cabras

Aunque se tiene la creencia que las cabras comen de todo, pues se les ve buscando su alimento hasta en los basureros, en realidad las cabras son muy selectivas en su consumo y siempre tratan de ingerir las partes más digeribles y nutritivas de los forrajes. Esto responde a sus altas necesidades de nutrientes, según su tamaño y su alta productividad.

Un error frecuente es alimentar las cabras, en su calidad de rumiantes menores, como si fueran vacas pequeñas, y darles pastos tropicales o residuos de cosecha de baja calidad. En realidad, las cabras los consumen si no hay otra opción, pero definitivamente la respuesta productiva es, sin duda, baja, a menos que se suministre algún tipo de suplemento energético-proteico, y en este caso, solo si este suplemento tiene un costo bajo o es gratis. La rentabilidad no está asegurada.

Las cabras, y para este caso también las ovejas, no son diferentes a los rumiantes mayores en cuanto a su flora microbiana, sino que al ser más pequeñas tienen menor capacidad de ingerir y triturar forrajes groseros que, aunado a sus mayores requerimientos nutricionales, resultan en niveles subóptimos de consumo y comportamiento.

Las cabras son ramoneadoras por excelencia y gracias a sus labios sensibles y ágiles, pueden consumir pequeñas hojas y retoños aun con la presencia de espinas. En algunas ocasiones, incluso trepan a los árboles para acceder al follaje fuera de su alcance desde el suelo. En comparación con las ovejas, las cabras tienen un rango de alcance físico mucho mayor, pues se paran en dos patas, al igual que lo hacen otros ramoneadores salvajes como el venado y los antílopes. (Castro, 2004).

Parte de la fama que tienen las cabras como destructoras se debe al sistema de apersogado, en el cual la cabra es amarrada con un mecate a una estaca o árbol, que limita el área de acción. Así, esta tiene que consumir todo lo que encuentre a su paso con tal de sobrevivir. Es un sistema tradicional de pequeño productor.

## **9.2 Empleo de forrajes en la alimentación de cabras**

Según Benavides et ál. (1995) y Castro (2004) indican que contrario a lo que se usa en ganado bovino, en el que la gramínea más usada es el gigante (*Pennisetum purpureum*), es un grave error usarla en lugar de la morera, el ramio, el poró, el gandul, la amapola, el banano, que tienen un valor nutritivo superior y con una producción de biomasa tan alta como el gigante. Como norma general, la relación forraje: concentrado (F : C) debe superar 30 : 70, con niveles inferiores al 30 % de forraje; en la dieta, es posible que se presenten problemas de acidosis y disminuya la producción de leche. En el caso de cabritas en crecimiento, la relación F : C puede llegar hasta 50 : 50, porque en esta etapa de desarrollo se necesitan niveles de energía más altos. (Jimeno et al., 2003).

## **9.3 Concentrados**

En el mercado nacional, la oferta de alimentos balanceados, específicamente para cabras, es baja; algunas fábricas ofrecen el concentrado denominado “cabra lechera”, pero la mayoría de los productores utilizan el de vacas en producción y otros realizan sus propias mezclas de alimentos.

Las presentaciones del concentrado para cabras por lo general son:

- Molidas, pero este tipo de presentación provoca su desperdicio.
- Peletizado, es alimento comprimido a alta presión.
- Extrusado, es alimento cocinado y comprimido a alta presión.

## **9.4 Subproductos agroindustriales**

Los subproductos agroindustriales son residuos o desechos que se obtienen después de extraer el producto principal, a partir de una materia prima; por ejemplo, residuos de cosecha de hortalizas, frutas, maíz, yuca, cítricos o la caña.

Investigaciones realizadas en los Estados Unidos, España y Francia han demostrado que los rechazos de zanahoria, tubérculos, lechugas, coliflor, repollo constituyen excelentes alimentos, aunque deben evaluarse las cantidades que se usarán por cada cabra para evitar la aparición de olores extraños en la leche. En Cartago, es común encontrar grandes cantidades de desechos de los sembradíos de zanahoria y otros productos, los cuales son aprovechados por productores pecuarios de la zona. (Elizondo, 2004).

## **9.5 Uso de vitaminas y minerales**

El aporte de vitaminas y minerales es obligatorio para suplir todos aquellos nutrientes que, por una u otra causa, no los brinda la dieta suministrada. Este aporte se requiere en algunos momentos, tales como durante la lactancia, en la época de monta (mejora fertilidad) o en la etapa de crecimiento de los animales.

En el mercado, hay muchas casas comerciales que venden este tipo de “premezcla de vitaminas y minerales” o los llamados “bloques de vitaminas y minerales”. Esencialmente son macrominerales, tales como calcio, fósforo y microminerales que deben ofrecerse en la cabreriza para el libre consumo.

Otros productos por utilizar son las vitaminas liposolubles (ADEK) en presentación de inyectables y oral, Además, son necesarias, especialmente, las del complejo B y con hierro.

## **10. MANEJO SANITARIO**

No es común establecer medidas restrictivas de ingreso o de bioseguridad en cabrerizas, pero es preferible prevenir que curar. Por lo tanto, es necesario tomar medidas de bioseguridad para evitar problemas con los animales a causa de malas prácticas de manejo sanitario. Considere que no todos los productores cumplen el manejo básico y que, eventualmente, se originan epidemias que si no son controladas rápidamente pueden provocar grandes pérdidas.

### **10.1 Enfermedades infectocontagiosas, bacterianas y víricas**

La lista de ellas es grande, por lo tanto, solo se comentarán aquellas más importantes.

#### **Brucelosis**

**Etiología:** en cabras es causada por *Brucella melitensis*. La enfermedad se transmite después de la cópula o monta, además es posible a través del agua y alimentos contaminados, por desecho de cabras recién paridas y por exudados vaginales.

La ingesta de leche no hervida y de queso fresco contagiado con la brucella, así como el roce con animales enfermos produce en los humanos la fiebre de Malta.

**Síntomas:** en el caso de las hembras, se origina infección en la ubre y se producen abortos al final del embarazo, con edema y necrosis de cotiledones (placentitas). En los machos, se presentan lesiones en epidídimo, túnica y testículos, así como deterioro de la calidad del semen.

**La prevención:** debe basarse en una estricta higiene y en la muerte de animales afectados. La detección de esta enfermedad se hace por procedimientos rutinarios de análisis de laboratorio.

**Control:** inmunización mediante el uso de vacunas. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

#### ***Linfadenitis caseosa***

**Etiología:** formación de abscesos caseosos en los ganglios linfáticos y órganos internos, causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. La enfermedad se produce por contaminación de heridas cutáneas superficiales con material purulento de abscesos abiertos de otras cabras.

**Síntomas:** abscesos de crecimiento lento, localizado, indoloro, luego se difunde por vía linfática y causa abscesos en los ganglios linfáticos internos o de órganos. Los superficiales

se presentan en la cabeza y cuello. Según la ubicación, se puede producir bronconeumonía caseosa, artritis, abortos, abscesos en el sistema nervioso central, en el escroto y mastitis.

**Tratamiento y control:** no es eficaz ningún tratamiento. La prevención se basa en aislar a los animales enfermos (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet. 2006).



Fotografía 17. Cabra afectada por pseudotuberculosis (*Linfadenitis caseosa*).

### **Mastitis**

**Etiología:** producida por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma mycoides* y *Mycoplasma putrefaciens*.

**Síntomas:** la mastitis es una inflamación en la ubre, puede surgir a causa de diferentes tipos de bacteria. Se caracteriza por cambios en la ubre y en la leche. La enfermedad se transmite por las manos del ordenador o por el uso de equipo sucio, contaminado. Para determinar el nivel de mastitis, debe realizar la prueba california, es decir, se vierte una cantidad de leche y la misma cantidad de reactivo sobre una paleta (ver fotografía 140), se mezclan y de acuerdo con la consistencia, se determina el nivel de mastitis. Antes de realizar la prueba, considere, que por lo general, una cabra recién parida (menos de 30 días) o con más de 200 días de lactación es posible que el resultado sea positivo a la prueba sin que ello indique que tenga mastitis. (Campos, 2008).





Fotografía 18. Paleta para realizar la prueba california y determinar la presencia de mastitis.

Los niveles de mastitis son los siguientes:

**Peraguda:** tumefacciones, calor, dolor, secreción anormal, fiebre, debilidad y anorexia completa.

**Aguda:** la fiebre, la anorexia y la depresión son leves o moderadas.

**Subaguda:** no hay cambios sistémicos y los cambios en la glándula y su secreción son menos notables.

**Subclínica:** la reacción inflamatoria dentro de la glándula se descubre solamente por medio de pruebas (por ejemplo la prueba de mastitis de California).

Los cambios de la secreción pueden variar desde un producto levemente acuoso con algunas motas, a uno muy acuoso o seroso con coágulos amarillentos grandes. En caso de la mastitis crónica severa, la glándula afectada pierde su capacidad productiva y puede atrofiarse.

**Tratamiento y profilaxis:** se debe usar el antibiótico apropiado, de acuerdo con el tipo de mastitis (estreptocócica, estafilocócica, coniforme). La penicilina, el clortetraciclina, oxitetraciclina, cefalosporina, cloxaciclina son drogas de elección vía intramamaria. Por lo general, se aplican tres veces, con intervalos de 24 horas.

Para evitar la mastitis en un rebaño, se indica lo siguiente:

- Examinar el funcionamiento de la máquina ordeñadora.
- Observar y corregir la higiene del ordeño.
- Descubrir las cabras infectadas, mediante el uso del fondo negro o la prueba california.
- Tratar infecciones clínicas cuando ocurren.

- Ordeñar de último las cabras infectadas.
- Desinfectar todo el equipo para no contaminar a las otras.
- Lavar las ubres de los animales para evitar contagios.
- Combatir las moscas. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

## Listeriosis

**Etiología:** infección bacteriana, producida por un *coco bacilo difterioide* grampositivo *Listeria monocytogenes*.

**Síntomas:** encefalitis que afecta a animales de toda edad y de ambos sexos. En ovejas y cabras, el curso es rápido y la muerte ocurre de 4 a 48 horas. El animal afectado está deprimido, febril, indiferente, marcha en círculos, tiene descarga nasal, anorexia, estrabismo, conjuntivitis, parálisis facial, orejas y párpados caídos, fosas nasales dilatadas, finalmente cae y muere.

**Tratamiento y control:** el medicamento indicado es la penicilina, administrada vía intramuscular, diariamente durante cinco días. La recuperación depende del tratamiento precoz. Si los signos son severos, la muerte sobreviene a pesar del control.

Todo material sospechoso debe manipularse con cautela, puesto que puede ser transmitido al ser humano. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

## Ántrax

La bacteria *Bacillus anthracis* que forma esporas causa esta enfermedad. Las esporas protegen a la bacteria del ántrax y permiten que sobreviva durante mucho tiempo.

El ántrax mata al animal sin ningún síntoma visible. Los animales muertos por la fiebre emanan sangre de color rojo oscuro que no coagula por la nariz, la boca y el ano, Esto es un síntoma suficiente para sospechar de la presencia del ántrax. En animales estabulados, la incidencia de esta enfermedad es menor al compararlos con aquellos que se encuentran en sistemas de pastoreo o extensivos.

**Tratamiento y control:** los cadáveres deben ser incinerados, enterrados y tapados con cal para evitar contaminaciones. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

## Carbón sintomático

La enfermedad evoluciona rápidamente y elimina al animal en menos de 48 h. El carbón sintomático es también causado por infección de heridas como corte de cola, ombligo, esquila o parto. Sus síntomas son: debilidad, tristeza, cojera e hinchazón en diferentes partes del cuerpo. La marcha del animal enfermo es rígida y sufre de hemorragias nasales.

**Tratamiento y control:** los animales muertos deben ser incinerados o enterrados profundamente para evitar contaminaciones de tierra y pasto. Para prevenir la enfermedad

puede aplicarse bacterina triple (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Septicemia hemorrágica**

Se le conoce como “pasteurelosis” o “fiebre de embarque”. Ocurre cuando los animales son transportados a grandes distancias, se fatigan excesivamente y sufren de tensiones. La enfermedad es ocasionada por una bacteria que radica en el tracto respiratorio y que afecta los flujos nasales.

Las cabras no quieren echarse, permanecen de pie, con la cabeza baja y el lomo arqueado. En la última fase de la enfermedad, se presenta diarrea o estreñimiento y neumonía. Pueden entrar en estado de coma hasta la muerte.

**Tratamiento y control:** se debe vacunar a los animales, especialmente, antes de transportarlos a grandes distancias. Además, debe reducirse al máximo la tensión, al ofrecerles descanso y agua potable durante el viaje. Los efectos de esta enfermedad pueden controlarse con antibióticos, sulfas, sueros y bacterina triple (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Pleuroneumonía contagiosa**

La pleuroneumonía caprina contagiosa (PNCC) es una enfermedad grave de las cabras causada por *Mycoplasma capricolum* subespecie *capripneumoniae* (Mccp). Esta enfermedad se presenta bajo dos formas: aguda y crónica. En la cabra, la aguda degenera en una neumonía; cuando es crónica, la cabra padece de tos y de enteritis; es más frecuente en épocas de lluvia. En los animales jóvenes, la mortalidad se eleva hasta un 60 %, cuando son manejados de manera extensiva; en sistemas estabulados, es más controlable, ya que los animales son protegidos de las inclemencias del ambiente.

**Tratamiento y control:** la mejor forma de prevenir la enfermedad es brindarles a los animales un alojamiento adecuado. Es conveniente eliminar a los enfermos, aunque el tratamiento y la vacunación a veces dan resultados positivos (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Colibacilosis o diarrea blanca**

**Etiología:** puede surgir por *Escherichia coli*, por *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Criptosporidios*, *Clostridium perfringes* tipo B, *Salmonella*, *Coccidia* y *Hemintiasis* gastrointestinal.

Es una enfermedad muy frecuente que padecen los cabritos recién nacidos; se le conoce también con el nombre de diarrea blanca. Esta enfermedad es infecciosa, producida por bacterias, protozoarios y nematodos que se localizan en los intestinos se encuentran ampliamente difundidas en el ambiente. Cuando el animal está debilitado por mal manejo, alimentación inadecuada o mal alojamiento, las bacterias pueden proliferar y causar la enfermedad o la muerte de los animales.

Las cabras son infectadas por vía oral o a través del ombligo. Por un lado, los cabritos que no han recibido calostro son más susceptibles al contagio. Por otro lado, las cabras afectadas se muestran decaídas, flacas y débiles. La diarrea es fuerte y con un olor

marcado. Además, los animales tienen el pelo seco, sin brillo; sufren dolores de vientre y artritis.

**Tratamiento y control:** casi todos los antibióticos son eficaces contra la enfermedad (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Enterotoxemia**

La enterotoxemia se origina, en su mayoría por sobrealimentación. Puede presentarse en animales de todas las edades, en especial en cabritos hasta de seis semanas. Los decesos ocurren repentinamente, sin síntomas visibles. Los animales afectados sufren de temblores, rechinar de dientes y babeo en forma espumosa. Con frecuencia tienen diarrea.

**Tratamiento y control:** como no hay tratamiento efectivo, la enfermedad se previene mediante el ajuste gradual de dieta con concentrados y de vacunación dos veces durante la preñez a las crías recién nacidas. (Patología Caprina. 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Timpanismo ruminal**

#### **Hinchazón de los rumiantes (timpanismo ruminal)**

**Etiología:** un sobreconsumo de forraje tierno con alta agrupación de proteínas genera cólicos, mientras una intoxicación con químicos origina parálisis ruminal. Las leguminosas, las hierbas verdes tiernas y las semillas de granos producen una fermentación en los preestómagos ruminales.

**Síntomas:** la enfermedad puede presentarse de forma aguda. Después de 2 a 3 horas de haber consumido los alimentos perjudiciales, se produce una inflamación de la rumen y se llena de cólicos en la parte izquierda. Los animales sufren de dificultad para respirar, se caen y mueren.

**Tratamiento y control:** se controla con medicamentos compuestos de silicón, en forma de masa, y se aplica mediante una sonda en el rumen. Estos disminuyen la fermentación y producen un globo que se puede desinflar. Un masaje con las manos, en los rúmenes llenos de gases, el lograr la masticación y el eructo nuevamente, por medio de una cuerda puesta en la boca, puede ser de mucha ayuda. En caso extremo, se debe buscar a una persona capacitada, para pinchar la rumen. Con un instrumento, en forma de estilete, se pincha a través de la capa externa de la piel del rumen.

El gas sale por medio de una capsulita metálica que permanece adentro, en el orificio de entrada, después de haber retirado el instrumento. La cápsula se retira, sólo después de asegurarse de que no se formará más gas. Otro medio de ayuda es la aplicación oral de aceite, agua de jabón y detergente (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Fiebre transmitida por garrapatas**

**Etiología:** enfermedad transmitida por la garrapata (*Ixodes ricinus*), el agente causal es *Rickettsia phagocytophila*.

**Síntomas:** fiebre, apatía, anorexia que dura de cinco a ocho días. Luego los animales se recuperan y permanecen como portadores de la enfermedad. Se ha observado también en corderos efectos más severos como pérdida de peso, disminución de la leche y calidad del semen; el animal puede contraer infecciones secundarias (fiebre de garrapatas, pasteurelisis neumónica) por su baja inmunidad.

**Control y tratamiento:** mantener a los animales en potreros cercados y libres de garrapatas con animales estabulados.

- Desparasitarlas externamente (baños) dos veces a intervalos de dos a tres semanas para romper el ciclo.
- Usar tetraciclina de acción prolongada, administrada a cabritos de 2 a 3 semanas, protege y reduce la incidencia de infecciones secundarias y se restablece el crecimiento de las cabritas. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Artritis y encefalitis caprina, llamada entre el gremio como CAE**

**Etiología:** artritis crónica, refractaria y mastitis en cabras lecheras adultas; encefalitis en jóvenes, producida por un retrovirus. La transmisión se realiza a través de la leche y calostro, el virus infecta al feto.

**Síntomas:** la leucoencefalomielitis se observa en cabritos de 2 a 4 meses de edad; en ellos, surge parálisis de las patas traseras. El cabrito está alerta, come y bebe normalmente, pero luego aparece parálisis ascendente, convulsiones y muerte.

La artritis se presenta con dolor, cojera, tumefacción de las articulaciones (carpiana, corvejones, babillas, codos, hombros), mal estado general del animal.

**Tratamiento y control:** la forma encefalítica no tiene tratamiento. El suministro de fenilbutazona en el modo artrítico reduce el dolor y la inflamación. La tasa de infección de los cabritos recién nacidos puede reducirse considerablemente si se separan de las madres infectadas y se les da calostro pasteurizado durante una hora, para luego criarlos separados de la madre. Además, es recomendable realizar exámenes a todos los animales para determinar bien cuáles de ellos tienen la enfermedad y cuáles no. Se busca con esto eliminar los enfermos y procurar un hato libre de CAE (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).



Fotografía 19. Inflamación producida por CAE en una articulación.

### **Leptospirosis**

**Etiología:** el agente causal es *Leptospira interrogans*, con más de 150 serotipos y 20 grupos de serogrupos o especies.

**Síntomas:** la enfermedad afecta a todos los animales domésticos y a numerosas especies silvestres. Debido a que las leptospiras viven y se multiplican en los túmulos renales, son eliminadas con la orina de los animales y humanos infectados; contaminan las aguas y los pastos donde caen y, sobreviven en condiciones favorables de humedad, pH y temperatura.

Las condiciones alcalinas son favorables para leptospiras, las cuales penetran la piel reblandecida y las mucosas intactas como la nasal, bucal, digestiva, conjuntiva y genital. También, mecánicamente por insectos hematófagos (chupa sangre) y garrapatas; la transmisión venérea es factible.

Produce fiebre, anorexia (no come), ictericia (piel amarilla y mucosa), hemoglobinuria (presencia de hemoglobina en la orina), abortos y muerte.

**Prevención y control:** existen vacunas de bacterinas univalentes o polivalentes, para la inmunización de los animales; estas los protegerán contra el desarrollo de la enfermedad pero no evitan la infección. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Tuberculosis caprina**

**Etiología:** aunque la susceptibilidad de la cabra a la infección por *Mycobacterium bovis*, se sabe desde antiguo, se había establecido que esta especie solamente se infectaba cuando convivía con el ganado vacuno. Sin embargo, en los últimos años, cuando se ha prestado atención a la patología de la cabra, se está observando la amplia difusión de la enfermedad en esta especie, incluso en zonas de producción caprina en las que prácticamente no existe ganado vacuno, y en las que constituye una seria limitación productiva, además de una amenaza para la salud humana.

**Síntomas:** la forma habitual de la tuberculosis caprina es la pulmonar y su manifestación característica es la existencia de animales con tos que van debilitándose hasta que mueren.

Las lesiones son las típicas de esta forma: úlceras en la tráquea y formación de cavernas. Para el diagnóstico, resulta bien la prueba intradérmica con tuberculina bovina, realizada de la misma forma que en la especie bovina.

**Tratamiento:** al igual que en el vacuno, no tiene sentido el tratamiento, y en la actualidad, se están efectuando campañas de saneamiento en varias comunidades autónomas. (Patología Caprina, 1989; Ocadíz, 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **Hepatitis enzoótica infecciosa**

**Etiología:** enfermedad viral transmitida por mosquitos *Aedes lineatopennis*. El agente es un flavo virus de la familia Bunyaviridae.

**Síntomas:** en corderos y cabritos se produce fiebre de 40 a 41 °C, apatía, anorexia, debilidad y muerte.

**Control:** se recomienda llevar a lugares libres de mosquitos, eliminar los criaderos y fumigar. Se debe vacunar a los animales (Patología Caprina. 1989; Ocadíz. 1990; Castro, 2004; Vadevet, 2006).

### **11.1 Tipos de registros**

Cada cabreriza debe emplear un mínimo de información sobre el manejo genético y productivo para la toma de decisiones. Entre los registros (pueden ser modificados según las necesidades de manejo en cada explotación) más utilizados por los caprinocultores, se mencionan los siguientes: Registros de producción, registros sanitarios, registros genéticos, registros inventarios y los registros económicos.

### **11.2 Uso de programas de cómputo**

Los mecanismos de avanzada y la tecnología de punta exigen la modernización de los sistemas. El uso de Internet y el correo electrónico agilizan el flujo de información, por lo que se hace indispensable el empleo de programas de cómputo, lo cual facilita el manejo de las explotaciones, siempre y cuando se analice detenidamente la información almacenada.

El mercado ofrece muchos programas, desde contables hasta los relacionados con el manejo del hato. Ellos facilitan el diseño de una radiografía de lo que ocurrió o está sucediendo en la granja y establecer alternativas para aumentar la productividad. Además, permiten realizar un seguimiento individual a los diferentes animales y a la población; generan excelentes reportes y análisis, que alertan sobre posibles problemas antes de que sean desastres.

## **12. ¿CÓMO DESARROLLAR UN PERFIL DE PROYECTO PARA UNA GRANJA CAPRINA?**

El siguiente capítulo es una dinámica con la cual se desarrollará en el estudiante la habilidad de unir todo el conocimiento adquirido en los capítulos anteriores, los cuales sirven para realizar el perfil de un proyecto de cabras o de cualquier otra especie. Asimismo los pasos acá descritos se pueden emplear para realizar un perfil de proyecto para cualquiera de las especies menores vistas durante el curso.

Debemos tener presente que todos somos potenciales empresarios en un futuro cercano, claro está, si esa es nuestra meta. Por lo tanto, es recomendable elaborar esta guía y desarrollar el perfil de un proyecto de cabras, el cual nos dirá si es factible o no invertir en él, o en su defecto, determinar las condiciones ideales para que sea viable o qué cambios son necesarios para lograr la factibilidad económica. (Castillo, 2006).

La ejecución de esta dinámica no es fácil y se necesita mucho empeño e interés por hacer las cosas bien y ordenadamente, por ello, el desarrollo de un perfil de proyecto, se ha dividido en cinco etapas o procesos:

- a) elección
- b) identificación o características
- c) estudio de mercado
- d) estudio técnico
- e) análisis financiero

Esta es una guía que está sujeta a cambios para mejorar su resultado.

## 12.1 Primera etapa

**Cuadro 9. Elección del proyecto**

Actividad	A qué se refiere
<b>Elección del proyecto</b>	Mencione el porqué o las razones de la escogencia del proyecto. Es necesario que el estudiante esté convencido de que su proyecto es la mejor opción. Incluya datos reales y actualizados (defina ventajas y desventajas del proyecto).

## 12.2 Segunda etapa. Identificación

Actividad	A qué se refiere
<b>Identificación</b>	Defina el nombre del proyecto, el cual se relaciona con sus objetivos. Como ejemplo, <i>Desarrollo de una granja comercial de cabras</i> .
<b>Ubicación y características de la zona</b>	Ubique el proyecto geográficamente y especifique las características de la zona. Determine la idoneidad de su localidad y analice el crecimiento poblacional o desarrollo urbanístico que, eventualmente, afecte su proyecto.



<b>Antecedentes</b>	Contemple las experiencias de los proyectos similares. Determine y analice las experiencias positivas o negativas; de ellas se obtiene información valiosa que oriente hacia la toma de decisiones correctas.
<b>Problema</b>	Definir cuál es el problema real; debe ser específico: baja demanda, alto costo de inversión, problemas de mano de obra, mucha competencia, entre otros.
<b>Delimitación</b>	Circunscriba el área de acción en cuanto al sitio y el espacio de la actividad comercial. Por ejemplo, el proyecto tendrá cobertura nacional o regional.
<b>Objetivos</b>	Defina metas; deben ser específicas y con los pies en la tierra, es decir, que se puedan cumplir.
<b>Justificación</b>	Defina las razones técnicas y económicas por las cuales se escogió este proyecto.
<b>Recursos del proyecto</b>	Determine los recursos del proyecto, tales como terreno, económicos, de animales, instalaciones, equipos, mano de obra, entre otros.

### 12.3 Tercera etapa. Estudio de mercado

<b>Actividad</b>	<b>A qué se refiere</b>
<b>Estudio de mercado</b>	<p>Antes de iniciar este capítulo, se recomienda leer el libro <i>La formulación y la evaluación de proyectos</i>, de Ramón Rosales Posas, 2005. EUNED, Costa Rica. Además, existe otro buen libro de consulta, llamado <i>El emprendedor del éxito</i> de Rafael E. Alcaraz Rodríguez, 2006. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.</p> <p>En la etapa precedente al desarrollo de cualquier proyecto, identifique las necesidades del mercado, tanto la oferta como la demanda, además determine las características del producto y exigencias del consumidor. Defina si realmente existe una oportunidad de mercado; de lo contrario, desista del proyecto.</p> <p>Determine y analice la competencia, con ello, identificará sus debilidades. Estas se pueden transformar en fortalezas para su proyecto. Las fortalezas de la competencia, inclúyalas dentro del suyo, pero mejoradas. Con base en el estudio anterior, defina las necesidades de inversión y estrategia de mercadeo por seguir.</p>
<b>Condiciones generales</b>	Realice un estudio de las características organolépticas de la carne y subproductos del cabra, quiénes son los principales oferentes y consumidores de esta carne y subproductos. Consulte información digital o censos nacionales actualizados.

<b>Productos y sub productos</b>	Defina los productos y subproductos que ofrecerá, sus características y costos. No es posible brindarlo, sin saber su costo real.
<b>Oferta y demanda</b>	Determine el volumen de consumo y de producción. Identifique si existe oportunidad de ingresar al mercado con su producto.
<b>Precios y su estructura</b>	Fije el precio de los artículos ofrecidos por la competencia a los distribuidores y al público. Además, analice cómo calculan el precio de venta y su utilidad.
<b>Canales y mecanismos de comercialización</b>	Identifique los canales de comercialización. Entre los mecanismos, contemple la publicidad, el transporte y la distribución, las alianzas estratégicas con distribuidoras, ofertas de productos, entre otros.

#### 12.4 Cuarta etapa. Aspectos técnicos

<b>Actividad</b>	<b>A qué se refiere</b>
<b>Desarrollo de los procesos técnicos de la actividad</b>	En este capítulo, el alumno desarrollará los aspectos técnicos de la actividad seleccionada, sin que eso sea una copia textual de este libro. Analice el manejo del proyecto seleccionado y compárelo con el ideal; busque aspectos interesantes de mejora, por ejemplo genética y selección de reproductores, alimentación, manejo de los desechos y sanidad en general. Aclare la situación legal del proyecto y su interacción con las instituciones que tienen injerencia en la actividad.
<b>Razas por utilizar</b>	Defina las razas por utilizar en el proyecto, si se emplearán cruces o cualquier manejo especial a los reproductores.
<b>Proveedores</b>	Determine los posibles proveedores de pie de cría o reproductores; se debe los animales que venden. Es preferible que cuenten con registros de producción y sanitarios, pues informan cuáles son los mejores animales.
<b>Sistemas de explotación</b>	Elija el sistema de producción con el cual piensa trabajar. Recuerde que cada método tiene variables, tanto positivas como negativas; por lo tanto, es necesario estudie cada una de ellas antes de elegirlo.
<b>Manejo en general de la granja</b>          <b>Instalaciones</b>	<p>Precise las normas básicas de manejo de los animales; mencione aspectos positivos y todas aquellas anomalías que usted considera negativas, pero con posibilidad de ser mejoradas. Entre las normas de manejo existen, relación hembra-macho, etapas de producción, manejo de reproductores, manejo de las crías, manejo de la etapa de engorde y reemplazos, entre otras.</p> <p>Mencione las características de construcción más importantes; por ejemplo:</p> <p>Distancia con vecinos</p> <p>Altura y tipo de techo</p> <p>Largo, ancho y altura de la instalación</p> <p>Tipo y medidas de jaulas o corrales, de los comederos, de los bebederos</p> <p>Características del galerón y de la bodega</p> <p>Zona para el manejo de los desechos</p> <p>Características de la sala de ordeño, matanza o zona de empaque, entre otros.</p>

<p><b>Manejo de desechos</b></p>	<p>Determine el método (s) seleccionados para el manejo de los desechos, además relacione los procesos que interactuen entre ellos, tales como lombricultura con compost, tanques sépticos con un biodigestor, riego de cultivos empleando sus afluentes o líquidos fertilizados y utilización de los desechos como subproducto para alimentación animal.</p>
<p><b>Plan de alimentación</b></p>	<p>Para cualquier especie de animal que usted seleccione, defina el sistema de alimentación. Especifique el tipo de alimento, la cantidad, las restricciones, aplicación de vitaminas y minerales, entre otros. Por lo tanto, incluya aquellos conceptos que usted considere imprescindibles; recuerde que la alimentación representa entre el 60 % y el 80 % de los costos de producción en la mayoría de las empresas pecuarias.</p>
<p><b>Plan sanitario</b></p>	<p>Determine y analice las normas mínimas de manejo sanitario de la empresa; señale posibles errores cometidos y sus alternativas de solución. Considere el costo del manejo sanitario dentro del análisis económico.</p>
<p><b>Manejo genético</b></p>	<p>Incluye el plan para el manejo genético, cruces y sistemas de selección, compra y descarte de reproductores, manejo de registros genéticos (si los hay).</p>
<p><b>Manejo de registros</b></p>	<p>Describa los registros que utiliza la empresa y analice la información que aporta cada uno de ellos. Determine la necesidad de llevarlos o recomiende su mejora con respecto a los aportes de información. Interprete y establezca políticas de manejo o toma de decisiones en cuanto a la información obtenida.</p>
<p><b>Plan de manejo administrativo de la granja</b></p>	<p>Defina la estructura administrativa de la empresa y determine las funciones de cada departamento (venta, contabilidad, producción). Describa el organigrama de la empresa.</p>

## 12.5 Quinta etapa. Evaluación financiera

Actividad	A qué se refiere
<b>Evaluación financiera</b>	<p>Analiza las interrelaciones entre la inversión, los costos de operación, los ingresos y la disponibilidad de financiamiento (Rosales, 2005). De allí la importancia de que previamente al inicio de esta evaluación y proyecto del estudio técnico-productivo, identifique los insumos más relevantes en ese sentido.</p> <p>Para nuestro estudio, no haremos una evaluación financiera exhaustiva, sino que nos proponemos los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el flujo financiero.</li> <li>• Calcular los indicadores financieros.</li> <li>• Interpretar los indicadores financieros.</li> </ul> <p>Con el fin de orientar al estudiante en el logro de estos objetivos, se le sugiere atender los siguientes pasos metodológicos, sin que ello signifique que no pueda hacer modificaciones según su proyecto. Se recomienda consultar el capítulo 1 de la tercera parte del libro. <i>La Formulación y Evaluación de Proyectos</i>, de Ramón Rosales (2005), o pueden utilizar cualquier ejemplo de un libro de texto actualizado en este tema.</p>
<b>Estimación de los ingresos financieros por año, durante su vida útil.</b>	<p>Valore los ingresos que la actividad genere. Durante los primeros años, es posible que los ingresos no cubran los costos de operación del proyecto, lo cual es normal. Los ingresos se estiman de manera diaria, semanal, mensual o anual.</p>
<b>Estimar, clasificar y detallar los costos de inversión.</b>	<p>Determine y estime los costos de inversión del proyecto; estos incluyen las inversiones fijas, diferidas o intangibles y capital de trabajo, según el estudio técnico productivo. (Infraestructura, materiales, reproductores, corrales, entre otros).</p> <p>Para facilitar el análisis del proyecto a los estudiantes, “no se considera el valor de la tierra”, ya que es un activo muy variable, debido a que su valor dependerá de su ubicación y, en ocasiones, ya se cuenta con él.</p>
<b>Estimar, clasificar y detallar los costos de operación fijos y variables del proyecto.</b>	<p>Aquellos costos en que se incurre para producir el artículo. Entre los costos de operación, se consideran los siguientes: costos de alimentación, mano de obra, medicinas, agua, electricidad, transporte, costos de comercialización y venta, entre otros.</p> <p>Por lo general, los primeros meses del proyecto son para construir la estructura física del inmueble e instalar equipos. Según la especie animal seleccionada, los primeros ingresos serán a partir del tercer o sexto mes de iniciado el proyecto.</p>

<p><b>Elaborar el flujo financiero por medio de parámetros reales del proyecto (condiciones bancarias o de oportunidad de inversión)</b></p>	<p>Se refiere al movimiento de dinero en efectivo, ingresos (ventas de animales o subproductos), egresos de la explotación (costos de operación, gastos financieros, gastos administrativos, entre otros).</p> <p>Nota: el precio de venta será regido por la ley de la oferta y de la demanda de cada país.</p>
<p><b>Calcular los indicadores financieros VAN y TIR</b></p>	<p>Los indicadores financieros son mecanismos comparativos para determinar la condición de factibilidad e invertir en el proyecto, o de toma de decisiones sobre su manejo. Dos de los indicadores más utilizados son:</p> <p>VAN: (valor actual neto): representa el valor del dinero invertido a futuro, pero con el valor actual.</p> <p>TIR: (tasa interna de retorno): se refiere al porcentaje obtenido por cada unidad (colón) invertida (rentabilidad del dinero invertido).</p> <p>B/C: (beneficio/costo): es dividir el beneficio obtenido entre el costo de producción.</p>
<p><b>Interpretar los indicadores financieros del proyecto y emitir su criterio sobre su realización o no desde la perspectiva financiera</b></p>	<p>Analice la factibilidad del proyecto con base a los resultados obtenidos del VAN y de la TIR del proyecto de investigación.</p>
<p><b>Señalar y estudiar las posibles fuentes y limitaciones de crédito existentes para la naturaleza del proyecto</b></p>	<p>Es indispensable investigar las diferentes líneas de crédito, especialmente, en el sistema bancario nacional y otras entidades financieras. Con los diferentes tratados de libre comercio, se han abierto puertas al comercio exterior, por lo que es necesario realizar consultas con PROCOMER (Promotora del comercio exterior de Costa Rica). Además, existen oportunidades con entidades gubernamentales de apoyo económico y técnico, tales como el MAG, CNP, IMAS, que, eventualmente, pueden ser una oportunidad para el desarrollo del proyecto.</p>
<p><b>Analizar los principales beneficios sociales, de acuerdo con su zona de influencia, y desde la perspectiva de bienestar humano, participación por género,</b></p>	

<p><b>organización social, diversificación económica, empleo, educación, autoestima, cultura emprendedora, salud, entre otros</b></p>	<p>Esta es una percepción personal del vínculo con los actores beneficiarios del proyecto, tales como bienestar económico para la familia, facilidad de educación, generación de fuentes de empleo en la zona, principalmente para jefas de hogar, entre otros. Describa todos los beneficios que usted considera indispensables de señalar.</p>
<p><b>Analizar los efectos relevantes, positivos y negativos del proyecto sobre el medio ambiente, medidas de mitigación y monitoreo de ser necesario</b></p>	<p>Debe enfocarse en el ámbito de la gestión ambiental preventiva, requisito que evoluciona en el mundo para acreditar el apoyo y funcionamiento de un proyecto económico, social y ambientalmente sostenible. Analice el manejo de los desechos, manejo de las aguas, medidas preventivas en caso de desastres naturales o cualquier otra forma por las cuales seamos responsables con el manejo ambiental, hasta es posible determinar normas para el ahorro energético o de consumo de agua, descenso de la erosión y uso de plaguicidas naturales.</p>
<p><b>Recomendaciones técnicas del estudiante para la ejecución del proyecto</b></p>	<p>Percepción personal de las ventajas y desventajas del proyecto.</p>

<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>
	<p>Incluye los siguientes aspectos:</p> <p>Condición real del proyecto.</p> <p>Requerimientos o necesidades de asesoría.</p> <p>Normas de manejo de la granja que sean deficientes.</p> <p>Parámetros de producción deficientes (conversión alimenticia).</p> <p>Problemas o virtudes de la infraestructura.</p> <p>Medidas de bioseguridad existentes o no.</p> <p>Canales de comercialización.</p> <p>Manipulación de los animales.</p> <p>Manejo administrativo y productivo (uso de registros).</p> <p>Cambio de mentalidad (positiva o negativa).</p> <p>Apertura de mercado (certificación de la calidad).</p> <p>Unificación de grupos comerciales.</p> <p>Cualquier otro aspecto relacionado con el funcionamiento de la empresa como tal, analice sus metas a corto, mediano y largo plazo; estas deben estar de acuerdo con la realidad actual.</p>

Fuente: Cordero (2010).



## LISTA DE REFERENCIAS

- Agraz, A. (1981). *Cría y explotación de la cabra en América Latina*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur.
- \_\_\_\_\_. (1984). *Caprinotecnia*. México, D. F.: Limusa.
- \_\_\_\_\_. (1984). *Caprinotecnia I*. México, D. F.: Limusa.
- Alcaraz, R. (2006). *El emprendedor del éxito*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Alpizar, F. (2009). "Producción de leche caprina, conceptos básicos para su establecimiento". *ECAG Informa*. (49).
- \_\_\_\_\_. (2010). Comunicación personal con el jefe técnico nutricionista de la Corporación PIPASA. Inédita. Heredia, Costa Rica.
- Araya, M. y Boschini, C. (2005). *Producción de forraje y calidad nutricional de variedades de Pennisetum purpureum en la meseta central de Costa Rica*. Recuperado de <<http://www.vinv.ucr.ac.cr/latindex/am001/6forraje.pdf>>.
- Araya, J; Benavides, J; Arias, R y Ruiz, A. (1994). "Identificación y caracterización de árboles y arbustos con potencial forrajero en Puriscal, Costa Rica", *CATIE*, Costa Rica. 31-47.
- Arguedas, P. (1998). *Control de calidad para animales de granja*. San José, C.R.: EUNED.
- Argüello, D. (2001). "Estimación de la condición corporal en cabras". *ECAG Informa*. (28), 21-23.
- \_\_\_\_\_. (2004). "Consejos prácticos para el productor ¿Cómo calcular la fecha de parto de una cabra u oveja?". *ECAG Informa*. (29), 29-30.
- Akinola, J. O. y Whiteman, P. (1975). "Agronomic studies on pigeon pea (*Cajanus cajan*) (L. Millsp.) III. Responses to defoliation". *Australian Journal of Agricultural Research*, (26), 67-79.
- \_\_\_\_\_. (1995). "Agronomic studies on pigeon pea (*Cajanus cajan*) (L. Millsp.) III. Responses to defoliation". *Australian Journal of Agricultural Research*, (26), 67-79.
- Angulo, E. (2010). Comunicación personal con el Inspector de Gestión Ambiental del Ministerio de Salud de Atenas. Inédita. Alajuela, Costa Rica.
- Barrantes, E. (1998). *Elaboración de productos lácteos caprinos* (Memorias del Congreso Caprino). San José, Costa Rica.
- Belanger, J. (1981). *Cría moderna de cabras lecheras*. México, D. F.: Editorial Continental.
- Benavides, J. (1994). "Árboles y arbustos forrajeros en América Central". *CATIE*. Turrialba, Costa Rica. I y II, 423-472.

- \_\_\_\_\_. (1995). *Sistemas tradicionales y agroforestales de producción caprina en América Central y República Dominicana*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Benavides, J; Esquivel, J. y Lozano, E. (1995). *Módulos agroforestales con cabras para la producción de leche. Guía técnica para extensionistas*. (Serie Técnica. Manual Técnico N.º 18). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Bint, J. S y Norton, B. W. (1982). "An evaluation of pigeon pea (*Cajanus cajan*) as a forage for grazing goats". *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, (14), 471-474.
- Bonilla, O. y Díaz, O. (1988). *Modelo básico para el manejo de animales de granja "cabras"*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Botero, R. y Preston, T. (1987). *Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizantes a partir de excretas*. Colombia: (s. e.).
- Campos, M. (2008). *Características generales y productivas de las cabras*. Manuscrito inédito, presentado para su publicación. Escuela Centroamericana de Ganadería. Alajuela, Costa Rica.
- Campos, M; Montero, D y Camacho, I. (2008). *Conocimientos necesarios del productor en una explotación Caprina*. Manuscrito inédito, presentado para su publicación. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Castillo, E. (2006). *Instructivo para el análisis integral de un proyecto comercial*. San José, Costa Rica. EUNED.
- Castro, A. (1998). *Análisis sociobioeconómico de la actividad caprina y de modelos productivos en Costa Rica*. (Seminario taller profesionalización de la actividad caprina). San José, Costa Rica.
- \_\_\_\_\_. (2004). *Análisis sociobioeconómico de la actividad caprina y de modelos productivos en Costa Rica*. (Seminario taller profesionalización de la actividad caprina). San José, Costa Rica.
- \_\_\_\_\_. (2008). *Los minerales en la producción caprina*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Recuperado de :  
<[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/cabra\\_minerales.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/cabra_minerales.html)>.
- \_\_\_\_\_. (2008). *Principios de alimentación en las cabras*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Recuperado de:  
<[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/cabra\\_alimentación.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/cabra_alimentación.html)>.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (1995). *La leucaena como banco forrajero*. (Proyecto madeleña). Turrialba, Costa Rica.
- Celles, R. (2001). *La producción de leche de cabra en Brasil*. Recuperado de:  
<<http://www.capraispana.com/mundo/brasil/brasil.htm>>.
- Cordero, J. y Boshiers, D. (2003). *Árboles de Centroamérica, un manual para el extensionista*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.

- Cordero, R. (1995). *Los sistemas silvopastoriles en la producción animal sostenible*. (Tesis de licenciatura), Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Análisis de prefactibilidad para producir forraje hidropónico empleando maíz y sorgo*. Atenas, Costa Rica: Escuela Centroamericana de Ganadería.
- \_\_\_\_\_. (2006). *Curso manejo de desechos*. Atenas, Costa Rica: Escuela Centroamericana de Ganadería.
- Corcy, J. (1993). *La cabra*. (trad. Gallego, G.). España: Aedos.
- Chávez, M. (1999). *Nutrición y fertilización de la caña de azúcar en Costa Rica*. Recuperado de <[http://www.mag.go.cr/congreso\\_agronomico\\_XI/a50-6907-III\\_193.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_XI/a50-6907-III_193.pdf)>.
- Chávez, M. (2008). *Uso de la caña de azúcar como forraje*. Recuperado de: <[http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso\\_cana\\_azucar\\_como\\_forraje.pdf](http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/uso_cana_azucar_como_forraje.pdf)>
- Del Pino, R. (2000). *Nutrición y alimentación de cabras*. Recuperado de <[http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/nutricionyalimentacion.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/nutricionyalimentacion.html)>.
- Devendra, C y McLeroy, G. B. (1986). *Producción de cabras y ovejas en los trópicos*. México, D. F.: Editorial El Manual Moderno.
- Devendra, C. y Mc Leroy, G. B. (1982). *Goat and sheep production in the tropics*. Reino Unido: Logman Group.
- Diario La Gaceta. (1996). "Ley Forestal N.º 7575 del 5 de febrero de 1996 y sus reformas". San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- \_\_\_\_\_. (2001). "Reglamento Sanitario y de Inspección de Mataderos, Producción y Procesamiento de Carnes". San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- \_\_\_\_\_. (2006). "Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal". San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- \_\_\_\_\_. (2009). "Requisitos para obtener el Certificado de Operación Veterinaria. Servicio Nacional de Salud Animal". San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Durán, F. (2006). Producción caprina. Biblioteca Agropecuaria Volvamos al campo. *Grupo Latino*. Colombia, (2), 907-935.
- Elizondo, J. (2002). "Estimación lineal de los requerimientos nutricionales del NRC para cabras". *Agronomía Mesoamericana*, 13(2), 159-163.
- \_\_\_\_\_. (2004a). "Consumo de sorgo negro forrajero (*Sorghum alnum*) en cabras". *Agronomía Mesoamericana*, 15 (1).
- \_\_\_\_\_. (2004b). Primer curso teórico y práctico básico sobre nutrición de rumiantes. (Memorias). Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica.
- \_\_\_\_\_. (2004c). "Requerimientos nutricionales de las cabras". *ECAG Informa*, (29), 35-37.

- Fallas, R. (1998). *Inseminación artificial en cabras*. (Memorias del Congreso Caprino). San José, Costa Rica.
- FAO. (2000). *Estadísticas de producción de especies menores "cabras"*. Roma, Italia. Recuperado de: <<http://www.capraispana.com/mundo/brasil/brasil.htm>>.
- \_\_\_\_\_. (2004). *Estadística mundial de la producción de especies menores*. Italia: FAO.
- Ferruci, C. (1994). *Manual de lombricultura*. (trad. Buxade). España: Mundi Prensa.
- Galindo, W; Rosales, M; Murgueitio, E y Larrahondo, J. (1989). *Sustancias antinutricionales en las hojas de guamo, nacedero y matarratón*. Recuperado de: <<http://www.lrrd.org/lrrd1/1/mauricio.htm>>.
- García, M. (2010). Comunicación personal con médico veterinario de la Agencia de Extensión Agrícola de Atenas. Inédito. Alajuela, Costa Rica.
- González, J. (1996). "Evaluación agronómica y productiva de *Cratylia argentea*". Escuela Centroamericana de Ganadería, Atenas: CIAT.
- Gutiérrez, R. (1985). "Utilización de follaje de poro (*Erythrina poeppigiana*) en combinación con Banano (*Musa sp. Cv. "Cavendish"*) como suplemento al pasto King Grass (*Pennisetum purpureum x P. typhoides*) en cabras lecheras estabuladas". Informe de trabajo especial para optar al grado de maestría. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Instituto Meteorológico Nacional. (2009). *Instituto Meteorológico Nacional*. Recuperado de: <<http://www.imn.ac.cr/index.html>>.
- Íñiguez, L. y Tejada, E. (1993). *Producción de rumiantes menores en los valles interandinos de Sudamérica*. Perú: (s.e.).
- Jiménez, C. (2002). *Herbario interactivo plantas forrajeras y malezas*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Jimeno, V; Rebollar, G y Castro, T. (2003). *Nutrición y alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación*. Recuperado de <[http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/03CAP\\_VIII.pdf](http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/03CAP_VIII.pdf)>.
- López, G; Benavidez, J; Kass, M y Faustino, J. (1994). "Efecto de la frecuencia de poda y aplicación de estiércol sobre la producción de biomasa de Amapola (*Malvaviscus arboreus*)". CATIE. Turrialba, Costa Rica. 531-544.
- Mayén, J. (1989). *Explotación caprina*. México, D. F.: Editorial Trillas.
- Medina, J. (1992). *Observaciones sobre el consumo de follaje de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Tiguilote (*Cordia dentata*) y pasto Guinea (*Panicum maximum*) por cabras semiestabuladas*. (Memorias del Primer Seminario Centroamericano de Agroforestería y Rumiantes Menores). Guatemala.

- Morel, F. y Piccolo, G. (2002). *Para recuperar la fertilidad del suelo, uso del gandul*. Recuperado de: <[http://www.inta.gov.ar/cerroazul/investiga/suelos\\_anuales/guandu.htm#Antecedentes](http://www.inta.gov.ar/cerroazul/investiga/suelos_anuales/guandu.htm#Antecedentes)>.
- Municipalidad de Atenas. (2009). *Manual para el trámite y requisitos de construcción*. Atenas, Costa Rica: Departamento de Catastro y Permisos de Construcción.
- National Research Council. (1981). *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and meat goats in temperate and tropical countries*. Estados Unidos: Academy Press.
- Ocadíz, J. (1990). *Epidemiología en animales domésticos*. México, D. F.: Trillas.
- Oviedo, F.; Benavides, J. y Vallejo, M. (1995). "Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo. Sistemas tradicionales y agroforestales de producción caprina en América Central y República Dominicana". *CATIE*, 211-239.
- Perafán, F. (2009). *Azúcar de caña*. Recuperado de <<http://www.perafan.com/azucar/ea02cana.html>>.
- Pound, B. y Martínez, C. (1985). *Leucaena, su cultivo y utilización*. República Dominicana: Editorial Corripio.
- Rodríguez, Z. et ál. (1987). "Producción de leche de cabras alimentadas con follaje de Madero negro (*Gliricidia sepium*) y Poró (*Erythrina poeppigiana*) y suplementada con fruto de plátano Pelipita (*Musa sp.cv Pelipita*)". En *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.: management and improvement (1987, Turrialba, C.R.). Proceedings of a Workshop. Ed. by D. Withington; N. Glover; J.L. Brewbaker. Honolulu, Hawaii, EE.UU., NFTA, 212-216.
- Rojas, H. y Benavides, J. (1992). "Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Producción de leche de cabras alimentadas con pasto y suplementadas con altos niveles de Morera (*Morus sp*). Turrialba, Costa Rica". *CATIE*, (1), 305-317.
- Rosales, P. y Ramón, J. (1999). *Formulación y evaluación de proyectos*. San José, Costa Rica: ICAP.
- Rosales, R. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos*. San José, Costa Rica: ICAP.
- Sahly, T. et ál. (1992). "Influence of dietary protein performance of dairy goats during pregnancy". *Journal of Dairy Science*, (75), 220-227.
- Samur, C. (1984). *Producción de leche de cabras alimentadas con king grass (*Pennisetum purpureum x P. Typhoides*) y poró (*Erythrina poeppigiana*), suplementadas con fruto de banano (*Musa sp. Cv. "Cavendish"*)*. (Tesis de maestría), CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Sands, M. (1983). *Consumo de arbustos por los caprinos*. (Memorias del Taller internacional sobre producción caprina). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- \_\_\_\_\_. (2009). *Aparato digestivo de los rumiantes*. (Presentación), 26 diapositivas. Recuperado de: <<http://www.slideshare.net/imagina/aparato-digestivo-de-los-rumiantes>>.

- Sinn, R. (1983). *Crianza de cabras para leche y carne*. Estados Unidos: Heifer Project International.
- \_\_\_\_\_. (1984). *Raising goats for milk and meat*. Estados Unidos: Heifer Project International.
- Tuk, J. (2007). *Madera diseño y construcción*. San José, Costa Rica: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.
- Universidad de Langston. (2007). *Manual de la carne de cabra en producción*. Recuperado de: <<http://www.esgpip.com/PDF/Technical%20bulletin%20No8.html>>.
- Vademet. (2006). *Vademécum veterinario*. Argentina: Edifarma.
- Vallejo, M.; Benavides, J y Esquivel, J. (1992). *Observaciones sobre el consumo de ensilaje de follaje de árboles y arbustos por cabras*. (Seminario Centroamericana de Agroforestería y Rumiantes Menores). Guatemala.
- Vélez, M. (1993). *Producción de cabras y ovejas en el trópico*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.