

19  
24



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## SISTEMAS DE PRODUCCION E INSTALACIONES CAPRINAS EN MEXICO (ESTUDIO RECAPITULATIVO)

### T E S I S

PRESENTADA ANTE LA DIVISION DE  
ESTUDIOS PROFESIONALES  
DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA  
DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**POR: JOSE AYALA OSEGUERA**  
ASESOR: M.V.Z. ANTONIO MORLETT TORRES

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F. 1989



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## C O N T E N I D O

	PAG.
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	2
II. PROCEDIMIENTO.....	5
1. ORIGEN Y CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LA ESPECIE CAPRINA.....	6
1.1. Origen.....	6
1.2. Clasificación Zoológica.....	7
2. ESTADO ACTUAL, DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y PRODUCCIONES CAPRINAS EN EL MUNDO.....	10
3. CONSIDERACIONES Y VENTAJAS QUE JUSTIFICAN LA EXPLOTACION CAPRINA.....	20
3.1. Adaptabilidad de la especie caprina a diferentes situaciones climáticas, ambientales y ventajas de su conducta y hábitos alimenticios.....	20
3.2. Ventajas de la explotación caprina en el control de malezas y arbustivos indeseables.....	21
3.3. Ventajas económicas de la explotación caprina.....	
4. LA PRODUCCION CAPRINA EN MEXICO	
4.1. Acerca de la tenencia de la tierra en el sector pecuario.....	24
4.2. Antecedentes de la especie caprina en México.....	30
4.3. Crecimiento y estado actual de la población caprina.....	31
4.4. Regionalización de la producción caprina.....	41

	PAG.
<b>5. SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA Y CARACTERIZACION.....</b>	<b>54</b>
5.1. Aspectos conceptuales.....	54
5.2 Algunos criterios utilizados para clasificar los sistemas de produccion caprina.....	56
5.3. Extensivos.....	61
5.3.1. Estacionarios o sedentarios.....	61
5.3.2. Trashumantes y nómadas.....	62
5.4. Semi-intensivos o mixtos.....	66
5.4.1. En pastoreo, suplementado en los agostaderos.....	67
5.4.2. En pastoreo, suplementado en rastrojos o esquilmos de cultivos agrícolas.....	70
5.5. Intensivos.....	83
5.5.1. Estabulación total.....	84
5.5.2. Estabulación parcial con pastoreo en praderas irrigadas.....	95
<b>6. INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y ALOJAMIENTOS PARA CAPRINOS.....</b>	<b>116</b>
6.1. Consideraciones generales y especificaciones.....	116
6.2. Principales instalaciones y alojamientos utilizados en sistemas extensivos de producción caprina.....	119
6.3. Instalaciones y construcciones para alojamientos en sistemas semi-intensivos o mixtos de producción caprina....	131
6.4. Instalaciones y construcciones para alojamientos en sistemas intensivos de producción caprina.....	160
<b>III. ANALISIS DE LA INFORMACION.....</b>	<b>206</b>
<b>IV. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>208</b>

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Distribución geográfica del ganado caprino en el mundo.....	12
2	Regionalización de la población caprina y tipos de vegetación.....	46
3	Zonas ecológicas del País y Regionalización Caprina.....	48
4a	Puerta construida con madera de 1/2" o 3/4" de grosor por 6" de ancho.....	121
4b	Puerta fabricada con tablas de 1" por 4" y malla de alambre.....	121
5	Cerco elástico de alambre de púas y retenida.....	123
6	Retenida de madera con muerto de piedra..	124
7	Cabreriza rústica con capacidad para 25 - vientes....	126
8	Cabreriza rústica.....	127
9	Esquema de cabreriza rústica tipo familiar con capacidad para 50 animales.....	128
10	Baño de construcción rústica contra parásitos externos de los caprinos.....	130
11	Plataforma para ordeño manual fabricada de madera.....	132
12	Corral de manejo utilizado en grandes explotaciones caprinas.....	134
13	Corral de manejo circular para cabras...	135
14	Cerco elástico de alambre liso.....	138
15	Esquema de cerca eléctrica.....	139
16	Características de cerca eléctrica.....	139
17	Detalle de como se fijan al alambre por los extremos de cuartones/separadores de madera.....	140

FIGURA		PAG.
18	Manga o tubo (chute), para realizar diferentes prácticas de manejo.....	143
19	Puertas de control remoto.....	144
20	Plano para el diseño de construcción de alojamiento para caprinos en sistema mixto de producción.....	145
21	Diseño de alojamiento para hembras con cría y para hembras en producción.....	146
22	Alojamiento para cabras después del pastoreo en semi-estabulación.....	147
23	Modelo para la transformación de un viejo establo en un aprisco con capacidad para 80 cabras.....	148
24	Comedero de concreto.....	151
25	Comederos al aire libre techados.....	152
26	Diagrama de comedero de madera.....	153
27	Comedero para heno y granos.....	154
28	Comedero para concentrado en lactantes y destetes.....	155
29	Bebedero hecho con barriles de 200 litros cortados por la mitad.....	153
30	Bebedero de pileta con tapón de desagüe	155
31	Esquema de bebedero techado.....	158
32	Pediluvio o baño podal de madera y piso de concreto.....	159
33	Construcción de pesebre y forrajera a lo largo del pasillo de alimentación...	163
33b	Comedero para forraje para lactantes y destetes.....	164
34	Sistema de ventilación en relación con el animal.....	167

FIGURA		PAG.
35	Forma de control de la ventilación.....	168
36a	Corraleta de parto.....	167
36b	Diseño de paridero de madera.....	169
37	Ejemplo para diseñar la iluminación arti- ficial en la cabreriza.....	171
38a	Baño de inmersión.....	172
39	Corral para sementales o "machero".....	174
40a	Cornadiza americana.....	176
40b	Cornadiza francesa.....	177
40c	Cornadiza inglesa.....	178
40d	Cornadiza de libre servicio.....	179
40e	Cornadiza tipo "ojo de llave".....	180
40f	Combinación de cornadizas.....	181
41	Diseño de cornadiza para comedero y bebe- dero con bote o cubeta.....	182
42	Tipo de colocación de comederos (cubos o cubetas) en cornadizas sencillas de made- ra.....	183
43a	Cornadiza para cabritos alimentados por gotera.....	184
43b	Sistema de lactancia en cubo.....	184
44a	Comedero abatible. Regulado en altura por tubos con ranuras y pasador.....	185
44b	Comedero sostenido por cadenas y reci- pientes para concentrados.....	185
44c	Comedero colocado sobre el soporte.....	186
44d	Comedero sostenido por pasadores en so- porte.....	186
44e	Comedero colocado sobre traviesas fijas por espigas y muescas.....	186

FIGURA		PAG.
45	Esquema de equipo de ordeño en tubería..	188
46a	Sistema de ordeño sobre plataforma.....	194
46a	Plataforma de ordeño.....	195
46b	Sala de ordeño en espina de pescado.....	196
46b	Plataforma de sala de ordeño en espina de pescado.....	198
46d	Sala de ordeño en túnel.....	199
46e	Sala de ordeño en paralelo o dentada....	200
46f	Sala de ordeño rotativo o móvil.....	201
47	Croquis de cabreriza para 80 cabras.....	202
48	Croquis de cabreriza para 100-150 cabras de ordeño.....	203
49	Plano general, sistema en estabulación..	205
50	Saladero portátil para caprinos.....	206
51	Rampa utilizada para el embarque y desem barque de caprinos.....	207

## RESUMEN

Ayala Oseguera José, SISTEMAS DE PRODUCCION E INSTALACIONES CAPRINAS EN MEXICO. Estudio recapitulativo. (Bajo la dirección de: Antonio Morlett Torres).

Debido a lo limitado en México de estudios que relacionen e integren el potencial productivo de cada una de las zonas ecológicas del país, con la explotación caprina, específicamente con los distintos sistemas y subsistemas de producción sobre esta especie, considerando las posibilidades de expansión, desarrollo y rendimientos en cada uno de ellos, así como de los lineamientos técnicos para el diseño de alojamientos, instalaciones y equipo que se adapten a cada sistema y subsistema de producción existentes en el país. Se llevó a cabo el presente trabajo donde se analizan y se dan a conocer los puntos de vista, técnicas y procedimientos de varios autores que han estudiado algunos de los puntos que componen el estudio de referencia. La parte del estudio referente a los sistemas de producción caprina, comprende aspectos que van desde los antecedentes de la especie caprina, estado actual, distribución geográfica y estimaciones de las producciones caprinas en el mundo. No se consideran aspectos de manejo; sino que se hace énfasis en rubros que han influido de diversas formas en la producción caprina en el país, tal es el caso de la tenencia de la tierra en el sector pecuario, en especial sobre el ganado caprino, sus antecedentes, su distribución geográfica con el propósito de comprender mejor su problemática, su estado actual y establecer de la mejor forma las medidas tendientes a su aprovechamiento racional. Se continúa con la caracterización de cada uno de los sistemas de producción caprina, tomando en cuenta el potencial de recursos con que cuenta cada región ecológica del país, asimismo se presentan datos sobre resultados económicos obtenidos bajo sistemas semi-intensivos de producción. Por último, se describen varios diseños de alojamientos, instalaciones y equipo que se pueden adaptar a cada forma de producción, considerando las necesidades de espacio por animal en cada una de las etapas productivas.

**I**

**INTRODUCCION**

## I. INTRODUCCION

México, ha venido afrontando desde hace varias décadas una delicada situación alimentaria generada por la presión del rápido crecimiento demográfico y por la presencia de factores que han repercutido negativamente en su desarrollo económico y social (1,115).

La producción pecuaria en México ha sido insuficiente para cubrir las demandas de alimentos como es el caso de la leche, la cual en 1982 el país importó 63,074 t, y para 1985 la importación de este producto en polvo, aumentó a 93,615 t (18, 19).

En el caso de la carne, en 1982 se importaron 38,747 t. y para 1985 la importación por concepto de este producto fresco o refrigerado se elevó a 38,873 t. (18,19).

Este déficit tanto de leche como de carne, hasta la fecha persiste según estimaciones realizadas por instituciones oficiales y privadas. \*, \*\* .

Estos hechos hacen imperiosa la necesidad de llevar a cabo acciones reales y efectivas encaminadas a acelerar el ritmo de crecimiento de las actividades pecuarias buscando satisfacer las necesidades alimentarias que demanda la cada vez creciente población nacional

Una alternativa con bastantes posibilidades para contribuir a la resolución del problema de la alimentación, lo constituye la CAPRINOCULTURA, ya que si se considera que en el país existen aproximadamente 9.5 millones de cabezas de ganado caprino, de las cuales el 80 % se explotan en pastoreo extensivo carente de toda técnica y un marcado desconocimiento de los sistemas más adecuados y aplicables para la explotación y cría, lo mismo de instalaciones, hábitos alimenticios, manejo, sanidad, etc., repercutiendo no sólo en el deterioro del suelo y recursos forestales propiciada por el sobrepastoreo, sino también repercute limitando el rendimiento económico y biológico de esta especie, con la consecuente necesidad de importar animales para el abasto (1, 2, 13,15,16,100).

Algunos estudios realizados, intentando caracterizar los tipos de explotación, ¿Quién la tiene? ¿Dónde la tiene? ¿Con qué finalidad? ¿Cuáles son sus rendimientos? no han trascendido como debiera; debido a la mayoría de los casos a la falta

---

\* Revista "Proceso", Núm. 558, 8 de Febrero de 1988. Pág. 14-16

\*\* La Jornada, 25 de Junio de 1988.

ta de recursos, la desorganización e inadecuada comunicación entre quienes realizan esta investigación, que aunque raquítica sería de mucho valor y utilidad por tratarse de experiencias nacionales, aunado a este se encuentra lo limitado de su divulgación y distribución a técnicos y productores relacionados con esta actividad (75, 76).

Analizando lo ya expuesto, se deduce que, no obstante a que se cuenta con el recurso animal y las condiciones ecológicas para su expansión y desarrollo como opción para superar el grave problema nutricional (carne y leche) que padece la mayor parte de la población; existen, sin embargo, otros factores no menos importantes que complican aún más esta situación.

10. La caprinocultura en México, ha sido considerada como una actividad poco rentable y aún en la actualidad es considerada equivocadamente como una de las causas del deterioro forestal y del suelo, por lo que los apoyos de investigación, asistencia técnica, crédito, canales de comercialización, organizativos, etc., son insuficientes o nulos.
20. Problemas serios en la tenencia de la tierra, ya que la mayoría de la población caprina se localiza en ejidos, comunidades agrarias o predios menores a cinco hectáreas; superficies insuficientes para producir en forma conveniente. En otros casos inseguridad de la misma lo que desalienta las inversiones.
30. Fuertes problemas de sanidad y rendimiento que se refleja debido a los sistemas tradicionales y obsoletos de explotación y cría. Explotación de razas no mejoradas y en muchas ocasiones no aptas el medio ni a los sistemas de manejo.
40. La falta de fuentes bibliográficas actualizadas y en español es otro fuerte obstáculo, puesto que la mayoría de las publicaciones como libros, folletos, revistas científicas especializadas, boletines y memorias de cursos o conferencias nacionales o internacionales que se ocupan de esta especie tienen una difusión limitada, inaccesible para muchos estudiantes e incluso universidades debido al alto costo que han alcanzado. Se editan en otros idiomas (inglés y francés principalmente) y sus contenidos no se adecuan muchas veces a la realidad geográfica, económica y tecnológica de el país (1, 13, 14, 16, 17, 75, 100).

Estos hechos reales motivaron la realización del presente trabajo, que pretende lograr los siguientes objetivos:

- 1o. Desarrollar un material bibliográfico actualizado, buscando despertar mayor interés por esta especie y facilitar la formación de técnicos en caprinocultura a nivel licenciatura, destacando las características e importancia de los diferentes sistemas de producción, y diseño de alojamiento e instalaciones para la explotación caprina, en el ámbito de la producción de alimentos de origen animal en México.
- 2o. Señalar los criterios, métodos y procedimientos utilizados por diversos autores en la caracterización y formas de aprovechamientos de los distintos sistemas de explotación caprina en México.
- 3o. Señalar algunos de los factores relativos a los sistemas de producción y diseño de alojamientos e instalaciones, que debido a su desconocimiento han frenado y frenan el desarrollo de la caprinocultura.

## **II PROCEDIMIENTO**

## II. PROCEDIMIENTO

Recurrir a las fuentes directas y originales de información incluyendo a los propios autores de diversos estudios, representa grandes ventajas y contribuye a una mejor interpretación de los resultados (120,130).

El material utilizado durante el desarrollo de este trabajo se dividió de dos maneras:

### I. DOCUMENTAL

Se refiere a la información recopilada de bibliotecas incluyendo la de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, el Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Postgraduados, dependencias públicas y privadas, entre otras, relacionadas con la actividad de la caprinocultura, y comprendió:

- . Libros
- . Revistas
- . Folletos
- . Boletines
- . Tesis (Del Norte, Centro y Sur del País).
- . Memorias de conferencias, cursos y reuniones nacionales e internacionales sobre esta especie.

### II. ENTREVISTAS A ESPECIALISTAS

Estas entrevistas además de enriquecer la información obtenida a través del material documental, sirve para comparar opiniones y puntos de vista de los distintos especialistas entrevistados respecto a los sistemas de explotación y cría caprina (120,130).

# 1. ORIGEN Y CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LA ESPECIE CAPRINA.

## 1.1. Origen

Por su indudable antigüedad y su distribución actual, es pertinente examinar el origen y las probables líneas de evolución de la especie caprina. Las observaciones arqueológicas indican que es uno de los animales domesticados más antiguos y que ha estado asociado con el hombre desde aproximadamente unos 10,000 años (57, 62, 87, 94).

En los Pirineos se encuentran todavía una cierta cantidad de subespecies bien definidas, a las cuales puede remontarse el origen de las que existen a lo largo de los Alpes y de las regiones montañosas de la Europa Oriental hasta el Cáucaso y luego a lo largo de las tierras altas del cercano oriente hasta los macisos montañosos del Himalaya y el Asia Central. De esta cadena caprina se desprenden ramas que llevan hasta las cabras salvajes que se localizan en Etiopía, la Europa Meridional y el Sur de la India (3, 16, 57, 62, 87, 94).

Por otros datos paleontológicos se llega al conocimiento de que este animal fue domesticado, entre otras partes, en el Suroeste de Asia, en las cercanías o zonas donde se encontró la cabra salvaje "Capra hircus" var. aegagrus o Bezoar, la cual se puede considerar como la progenitora de todas las cabras domésticas.

El Bezoar fue originario de Persia, conociéndose dos variedades o subespecies: la Capra hircus var. aegagrus, de amplia difusión en Irán, Turquía, Irak, etc., y la Capra hircus var. blvith; de Afganistán y la India (3, 13, 57, 87, 94).

Es probable también que otros animales primitivos como el Markhor o Capra falconeri (cuernos en espiral), haya contribuido a la formación de ciertas razas en la India y del cercano Oriente, mientras que la ibex o Ibica de Abisinia se asoció probablemente de igual manera con el Bezoar para dar lugar a muchas de las cabras del Africa Septentrional (3, 13, 16, 62, 87).

También se encuentran indicios en Asia Oriental donde se localizan cabras primitivas de pelo negro, largo, hirsuto, principalmente el valle de Indus y en las montañas de oeste del Valle, donde confluyen las zonas que habitan los grupos Bezoar y Markhor (3, 13, 16, 62).

Actualmente, parece no existir duda de que la Capra hircus var, aegagrus dió origen a la mayoría de las actuales cabras domésticas. Estos animales comenza - ron a domesticarse alrededor del año 7000 a.c.

Existen evidencias de que en Suiza era criada por los habitantes de las cavernas, y su aspecto no difiere mucho de las actuales en ese país.

Naturalmente, la primera zona de propagación fue la de sus orígenes (Asia Menor) y a través de las con - quistas se fue difundiendo con gran rapidez(3, 13,16).

Los principales lugares en los que originalmente se asentaron fueron las zonas montañosas, de la región alpina de San Gotardo, en Europa; el Pamir y el Hima - laya en Asia; y la zona escarpada de Kenia, Uganda y Etiopia, en Africa (3, 13, 16, 87, 94).

A través de la selección artificial y difusión, el -- hombre contribuyó a la creación de nuevas razas, ya delineadas por la selección natural. Ambos procesos, bien por separados o unidos, dieron origen al elevado número de razas actuales y a otras muchas ya desapare - cidas. El polimorfismo y la policromía son dos de las características de la especie; existen cabras enanas con menos de 20 kg de peso vivo adulto, hasta cabras muy grandes y pesadas que rebasan los 80 kg. Los colo - res y la disposición de éstos son de los más variados. Así mismo, es múltiple la diversidad de su pelambre lo mismo cornamenta, tanto de forma y tamaño como en au - sencia de ésta. (3,13,16).

Para poder definir los antepasados de la cabra, el es - tudio de los cuernos ha sido decisivo. (3, 52).

### 1.2. Clasificación Zoológica

Los caprinos pertenecen a la familia de los Bóvidos - (rumiantes con cuernos huecos), suborden de los Ru -- miantes, orden de los Artiodáctilos (Ungulados), géne - ro Capra. En la actualidad se reconocen siete espe -- cies correspondientes a este género.

- \* Capra falconeri o Markhor de Irán, quizás la ascen - diente de la Angora y de los Down, productoras de - cachemira.
- \* Capra ibex de los Alpes, Asia Central, Etiopia, ascendien - te parcial de la raza Nubia.
- \* Capra pyrenaica o ibex española
- \* Capra cylindricornis, el Sur de Cáucaso
- \* Capra aegagrus la Bezoar ampliamente difundida
- \* Capra caucasica
- \* Capra hircus doméstica o cabra verdadera (3,13,16,43).

CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LA CABRA DOMESTICA

Reino	Animal
Tipo (rama)	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Superclase	Tetrapodos
Clase	Mamíferos, animales de sangre caliente, con pelo, parén vivas a sus crías y las amamantan con leche
Subclase	Monodelfos o placentados
Orden	Artiodáctilos (ungulados). mamíferos de pezuña hendida y número de dedos por par.
Suborden	Rumiantes
Sección (infraorden)	Pecoridos
Familia	Bovidae (cavicornios). Rumiantes con placenta nolicotiledonaria, cuernos perennes y huecos.
Subfamilia	Caprideos
Tribú	Caprini
Género	Capra. Género que abarca caprinos domésticos y salvajes con cuernos en espiral.
Especie	- hircus (cabra verdadera o doméstica). - falconeri (Markhor). - ibex - pyrenaica (ibex española). - cylindricornis. - aegragus (Bezoar) - caucasica.

Dada la semejanza entre caprinos y ovinos y por tratarse según algunas teorías de que tuvieron y compartieron los mismos bien establecidos y definidas entre estas dos especies (3, 13, 16, 43).

### Caprinos

- $2^n = 60$  cromosomas
- Presencia de barba en ambos sexos.
  - Ausencia de glándulas lacrimales.
  - Presencia de glándulas almizcleras
  - Ausencia de glándulas interdigitales
  - Cola corta y recta

En razas con cuernos:

- Macho y hembra con cuernos.
- Curva heterónima de los cuernos (16).

### Ovinos

- $2^n = 54$  cromosomas
- Sin barba
  - Con glándula lacrimales
  - Sin glándula almizcleras
  - Con glándulas interdigitales
  - Cola caída

En razas con cuernos:

- Macho con cuernos y hembras sin cuernos (excepto raza - Dorset Horn).

Existen además grandes diferencias en la conducta alimentaria, fisiología de la reproducción, adaptabilidad y comportamiento; por ejemplo los caprinos en estado salvaje son muy huraños o tímidos y tienden a su estado natural en determinadas situaciones. Otras diferencias en la producción de leche, lana y pelo (13, 16, 31, 43).

Mucho es lo que se ha discutido a cerca de los antecedentes históricos de los caprinos, sin embargo hasta la fecha no se ha llegado a un criterio unánime y definitivo entre los diversos investigadores. Aunque como se ha señalado, parece no existir dudas de que proviene de Asia Menor donde se han encontrado fósiles que lo confirman y aún todavía sobreviven varias especies salvajes, entre las cuales la Bezoart o Capra Aegagrus, antecesora de la doméstica o Capra hircus, persevera en forma salvaje en Irán y Turquía. Lo mismo la Markhor (C. falconeri); habita desde el norte de la India hasta Afganistán con cuernos en forma de espiral, de la cual según varias teorías es el antecesor de la raza Angora y de distintas razas productoras de cachemira (13, 16, 43, 57).

Otros investigadores (36, 52), señalan que las cabras salvajes como la Ibex influyeron grandemente en las cabras actuales, sobre todo en la raza de orejas grandes y colgantes como la Nubia. Estas antecesoras se encuentran todavía en zonas de Etiopía, Siria y Egipto.

Estos estados salvajes de cabras y las actuales domésticas poseen el mismo número de cromosomas ( $2n=60$ ), número característico de los Bóvidos. (5, 13, 16, 43, 57).

## 2. ESTADO ACTUAL, DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y PRODUCCIONES CAPRINAS EN EL MUNDO.

Los cien millones de propietarios de cabras existentes en el mundo, tienen un total aproximado de 470 millones de cabezas, que proporcionan a su vez 280,000 toneladas métricas de carne y 7 millones de toneladas de leche. La evolución de la especie caprina y sus producciones entre los años 1961 a 1981 señala un considerable aumento mundial (Cuadro 1), ésto específicamente en los países en desarrollo; para los países desarrollados presenta un descenso (16, 57, 82, 127).

Respecto a la distribución caprina en el mundo, puede observarse en la Figura 1), de la cual se menciona lo siguiente:

- a). La máxima concentración de cabras se localiza en las áreas (países tropicales y de clima seco). Aproximadamente 240 millones de cabezas de esta especie de 470 millones.
- b). En países en desarrollo como India, Turquía, Nigeria, Pakistán y otros, se observa la máxima concentración.
- c). Se observa baja densidad en países del norte de clima templado o frío.
- d). La mayor concentración por continente lo registra Asia, subcontinente indico, y en segundo lugar Africa (Etiopía, Sudán y Somalia).
- e). En América tanto México y Brasil su concentración caprina representa cierta importancia (4, 16, 43, 127).

El número de cabras en relación con la población humana, ovina y bovina según los grados de latitud señala que la mayor parte de la especie caprina se sitúa entre los paralelos 30° de latitud norte a 30° latitud sur, es decir en los trópicos. Con excepción de las zonas polares y aquellas zonas tropicales muy húmedas la especie caprina habita en mayor o menor número en todos los países de la tierra (16, 43, 83, 127).

De manera muy general, se presenta el estado de la cría y explotación caprina en los países más importantes a nivel mundial. El continente asiático posee más de la mitad (57.8%) del total de la población mundial caprina; dos de cuyos países la India y China concentran el 33 %. (Cuadro 1).

Cuadro 1

CRECIMIENTO DE LA POBLACION CAPRINA, ESTADO ACTUAL Y SUS PRODUCCIONES  
EN DIFERENTES PARTES DEL MUNDO

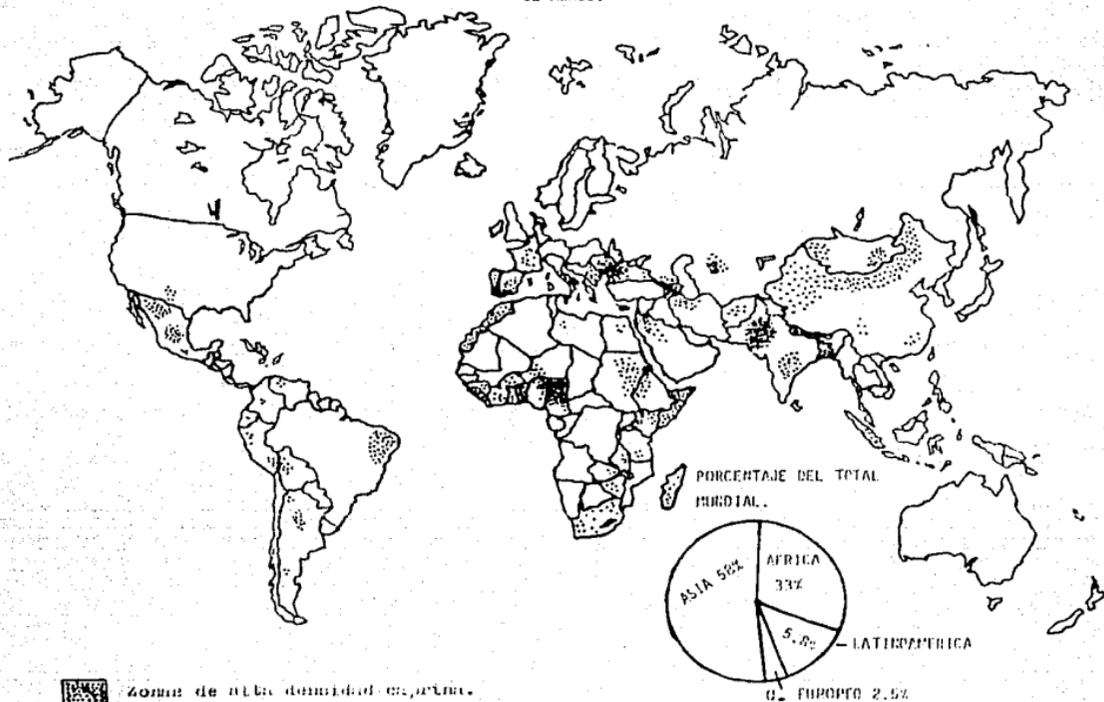
CONTINENTE PAIS.	CRECIMIENTO		POBLACION ACTUAL AÑO 1980- 1981.	POBLACION POR CABEZA MILIT.	P R O D U C C I O N E S				APORTE MIDIAL (MILTS DE TON)	CRECIMIENTO EN %.	
	1960	1970			LECHE (MILTS DE TON)	APORTE MUNDIAL	LAINA (MILTS DE TON)	APORTE MUNDIAL			MILTS DE TON)
( EXPRESADO EN MILTS DE CARRERAS )											
CONTINENTE ASIA- TICO.	296700	214124	225563	582	1655	482	1250	612	219252	632	+ 7.2
CHINA			82308		258(11)		355(1)		5037(22)		
INDIA			21444		968(1)		280(2)		7900(11)		
PAKISTAN			32808		441(2)		125(1)		3088(3)		
BANGLADESH			19063		698(2)		125(5)		13218(6)		
TURQUIA			7500		138(13)		38(11)		6368(10)		
CONTINENTE AFRI- CANO.	106750	114735	150000	322	1436	202	561	21.22	89889	26.52	+ 6.5
SUDAN			12825		392(7)		65(10)		8609(8)		
ETIOPIA			12200		95		55(6)		11296(12)		
NIGER			7200		140(12)		---		---		
MARRUECOS			6200		28		5		4080		
MALI			2900		42		22(11)		3160		
SOMALIA			18500		286(10)		58(7)		8250(9)		
SUDAFRICA			5320		---		29		1000		
CONTINENTE EURO- PEO.	14659	11666	9111	2.52	1909	21.2	92	4.22	13084	1.52	- 1.8
GRECIA			6899		421(8)		47(8)		---		
ESPAÑA			2174		362(8)		11		---		
FRANCIA			1241		482(5)		8		---		
ITALIA			1150		140		---		---		
URSS	6622	5606	---		400		41		621		- 0.7
CONTINENTE AME- RICANO.	67308	41963	35230	6.04	563	5.22	95	4.7.2	23628	5.82	- 6.1
E.U.A.			2000		---		---		---		
MEXICO	9165	8090	16000		296(9)		20(14)		220(22)		
BRAZIL	12536	14260	83000		101		23(12)		6000(11)		
ARGENTINA	5079	5600	8000		---		10		---		
PERU	1001	2868	2000		19		10		---		
VENEZUELA	1342	1667	1900		---		---		---		

Nota: Se mencionan los países de mayor importancia. Los números entre paréntesis, se refieren al lugar que ocupa cada país en la producción en los rubros señalados.

Fuente: Agraz (4), Arbiza (16), Gall (57), González (62), Martínez (86), Wilkinson et al. (127).

FIGURA 1.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CAHADO CAPRINO EN EL MUNDO.



 Zona de alta densidad caprina.

Modificado de: Colby et al. (36), Gull (57),  
Wilkinson et al. (127).

TOTAL: 470 000 000 CABEZAS DE CAHADO CAPRINO

En los últimos años China ha sobrepasado a la India en cuanto a número de cabras se refiere, y ocupa el primer lugar a nivel mundial de producción de carne y de pelo cachemira; sin embargo su producción de leche es insignificante (16, 83, 127).

La India mantiene la primacía en producción de leche y pieles y es la segunda a nivel mundial en producción de carne, destacan varias razas mejoradas, tales como la Jamnapari, productora de carne y leche. La segunda raza caprina explotada en la India figura la Beetal y la Black Bengal con los mismos propósitos que la primera, en este país se ordeña aproximadamente 8 millones de cabras.

La explotación caprina en la India comprende varias razas, sin embargo, las que predominan son las antes mencionadas (16, 43).

Otro país del continente de referencia es Pakistán, cuyas razas explotadas son la Jamnapari, la Kemori, la Barbari y la Down, esta última como productora de pelo, se explotan en régimen de trashumancia y con muy bajos adelantos tecnológicos, la mayoría de las cabras en estos países son propiedad de pequeños productores, es de suponer que el nivel de producción fluctúa entre bajo y muy bajo. No obstante que esta producción es limitada, reviste gran importancia, ya que con frecuencia constituye la única fuente de proteína sobre todo en las regiones áridas, además en este país la carne de cabra tiene más demanda que la de ovino o bovino.

En el subcontinente Indico se encuentra el mayor número de cabras del mundo. Los últimos informes señalan haber superado ya los 100 millones de cabezas de ganado caprino, la especie ha ido aumentando durante este último quinquenio con un promedio de 12% anual. Tan sólo en la India cuenta con 70 millones, lo que representa la quinta parte del total mundial. La producción de carne es de 280 t, y la de leche 700 millones de litros, no obstante su importancia, no reviste ni con mucho la que debería corresponderle (16, 43, 83).

China, es el primer país del mundo en número de cabras, la mayoría pertenece a las razas Down, productoras de cachemira, su cría se realiza en forma extensiva. Casi la totalidad de las razas chinas se caracterizan por su elevada reproducción y gran fecundidad. Destaca entre éstas la "Ma T'On" o cabra azul destinada para obtención de pieles, da de 3 a 7 cabritos por parto. China es asimismo el primer productor de cachemira del mundo, junto con Mongolia (16, 43, 57, 83).

Otra zona de considerable concentración es el Cercano Oriente

te Israel, Líbano, Siria y Jordania. En estas regiones la cabra es un animal tradicional que data desde los tiempos bíblicos y aún hoy mantiene su importancia. Los sistemas de explotación tanto en Siria como en Israel son en su mayoría sedentarios. Entre las tribus beduinas prevalece el sistema nómada, estas tribus crían razas nativas de pelo negro, como la Negev y la Beduina de gran adaptabilidad al desierto (16, 43).

En el sudeste asiático, se concentra un número importante de cabras que se explotan en el trópico húmedo, típico de países como Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia. Por lo general, son de tamaño pequeño y se explotan bajo el sistema extensivo en su mayoría de subsistencia. El nivel de producción es bajo, debido a las deficiencias en el manejo, instalaciones, sanidad, etc. Recientemente se han implementado planes y programas encaminados al desarrollo nacional del ganado caprino en países en vías de desarrollo, tal es el caso de las Islas Fiji, en donde en 1982 la Organización para la Agricultura y la Alimentación -- (FAO) contribuyó con un préstamo de 1.13 millones de dólares al Gobierno de ese país, con el fin de estimular la integración de la producción caprina (16, 43, 71).

Por otra parte, África con más de 150 millones de cabezas de la especie caprina (el 33% del total mundial), sigue en importancia después del continente asiático. Su cría encierra como principal fin zootécnico la producción de carne, en seguida leche y por último la producción de piel y pelo (13, 37, 43).

Con excepciones de algunas regiones, la explotación caprina en África se caracteriza por el primitivismo y atraso, los índices de producción son muy bajos, por carecer de programas sanitarios, de alimentación, genéticos y de manejo. Las zonas importantes en cuanto a la explotación caprina se refiere comprenden el norte del continente es decir, la superficie del Sahara, ésta zona incluye a diez países cuya alimentación depende del ganado caprino. En esos lugares con menos de 500 mm de precipitación pluvial anual la especie caprina es el animal predilecto de los agricultores, el principal inconveniente para la producción lo constituye la tripanosomiasis. Sudáfrica es uno de los pocos países que cuentan con una rica investigación sobre esta especie, sobre todo en sus razas principales como la Boer y Angora. Asimismo, es el segundo productor de Mohair (16, 37, 43).

En relación al Continente Europeo, se mencionarán sólo los países más relevantes en la producción caprina. De los Alpes de San Gotardo, se extendió la cabra por toda Europa y debido a la gran capacidad desarrollada para la producción de forrajes, la explotación de los bovinos productores de leche se han impuesto en ese continente, sobre todo

en las regiones más ricas; sin embargo, en zonas menos favorecidas el hombre no sólo ha continuado con la tradición de la cría caprina, sino que ha logrado mejoras en varios rubros de esta explotación, ejemplo de ello son las diversas razas existentes, cuya eficiencia productiva es la más alta del mundo. Con sólo el 2.5% de las cabras en el mundo, Europa produce el 21.2 % de la leche total producida. (1, 13, 16, 83).

Los principales países son los que se extienden por la cuenca del mediterráneo, es decir: España, Grecia, Italia, Francia y Suiza. Las razas predominantes son las mejoradas de los Alpes, como la Saanen, la Alpina como la Chamoisee, la Toggenburg y las españolas como la Murciana y Granadina. España, cuenta aproximadamente con 2.5 millones de cabezas de ganado caprino, en 250,000 explotaciones, presentando un promedio de 10 cabras por unidad; Granada, Murcia, Málaga y las Palmas son las provincias principales en la producción de leche.

La cría es de tipo tradicional, es decir, de tipo primitivo, sobresale el sistema extensivo, es común la transhumancia. Para la producción de carne se explota la raza Serrana que se caracteriza por su gran tamaño. La comercialización de la leche es fuente de riqueza para muchos productores, razón por la cual la cría caprina va en un considerable aumento (16, 42, 83, 85).

Francia. Es uno de los países que cuenta con una inversión más fundamentada en cuanto al estudio de la especie caprina, así como su considerable inversión de recursos. Esto ha provocado que quizás sea el país con mayor conocimientos tanto en lo relativo a la producción como en la industrialización y organización del mercadeo. En 1983, Francia contaba con 1,200,000 cabezas de cabras, su producción se basa en los magníficos estudios de investigación y organización del mejoramiento genético, su organizado mercadeo principalmente conformado por cooperativas productoras de quesos (16, 83).

El queso de cabra ocupa un lugar muy importante en la industria quesera de Francia, alcanzando aproximadamente 30,000 t de producción anual.

La tenencia promedio varía de 50 a 100 cabezas por productor, criadas en régimen mixto de pastoreo y estabulación. Dominan las razas Alpinas Francesas con gran cantidad de variedades regionales, y la Saanen. La primera de ellas presenta el 75% de los animales de registro, la variedad Chamoisee, color rojizo, es la predominante. El promedio de producción de leche es alto 500 kg por año, con una producción nacional aproximada de 400 millones de kg (16, 32, 83).

Grecia. Posee 4.5 millones de cabras, que lo convierte en el principal productor europeo, su producción anual de leche rebasa las 400 mil t. Los rebaños son pequeños tan sólo de 1 a 4 animales (el 76 % del total). La mayor parte de la producción de leche se destina a la producción de quesos y mantequillas (16, 83).

Las condiciones de este país propician el régimen de transhumancia, las cabras nativas que descienden de la Capra prisca están siendo absorbidas por razas lecheras como la Saanen a través de programas genéticos. Asimismo, se han extendido la cría intensiva que de 600 mil en 1969, ha alcanzado 1'200.000 en 1981

En Italia la explotación caprina también es importante, aunque como casi todo el continente a partir de la Segunda Guerra Mundial ha sido descendiendo. Sin embargo, en algunas partes se mantiene y es tradicional su explotación.

Predominan razas lecheras (Saanen y Alpina) en pequeños rebaños y cuya producción se destina a la fabricación de quesos ya sea sola o en combinación con leche de vaca y oveja. El número total de cabezas oscila entre el millón con una producción de 150 millones de kg de leche (16, 83).

Referente a los países nórdicos, el número de cabras, ha descendido en forma constante en estos últimos 30 años; tal es el caso de Alemania Occidental, que quizás sea el país que haya experimentado la mayor disminución en el número de cabezas de esta especie, llegando en la actualidad de ser mínima su producción.

Lo mismo se puede decir de países como Suecia, Noruega y Gran Bretaña con poblaciones caprinas aproximadas a las 60,000 cabezas de ganado caprino respectivamente. Sin embargo, en los últimos años, existe cierto interés mundial por parte de agricultores y gobiernos.

Como consecuencia de las bajas temperaturas que se registran en los países escandinavos, la mayoría de las cabras existentes se explotan bajo el sistema estabulado. Las razas explotadas son las nórdicas: noruega, sueca y finesa, de pelo muy largo y estatura mediana (16, 31).

La producción anual de leche es aproximadamente de 500 kg por lactancia a pesar del reducido número de cabras existente atundante información de alto nivel.

Continente Americano. Con la llegada de españoles y portugueses a este continente, se introduce el género Capra. Dada su gran adaptabilidad de esta especie se extendió hasta abarcar todo su inmenso territorio. Fueron varios los

tipos de caprinos introducidos tanto por cruzamiento como por selección natural, se fueron criando los tipos locales o criollos. Su distribución tuvo lugar en las zonas que me nos condiciones de vida reunían como son la zona andina del sur de Argentina, Chile, Perú y Venezuela; regiones muy accidentadas, así como, en las extensas sabanas, áridas o semiáridas, secas y calurosas, como el nordeste de Brasil, y las regiones más secas del norte de México, y del actual Estado de Texas, E.U.A. (16, 93).

Estados Unidos de América. El origen de la especie caprina en este país tuvo su origen en la época de su colonización. La explotación caprina en esta nación fue de carácter familiar generalmente a través de pequeños rebaños a excepción de la raza Angora en el Estado de Texas.

Los primeros animales se introdujeron originalmente de Gran Bretaña y de otros países europeos, las razas introducidas fueron la Saanen, Toggenburg y Alpina principalmente.

En el presente siglo, la Anglo-Nubia ha pasado a ser la principal raza lechera. La producción de leche cuenta con un magnífico mercado en todo el país. Asimismo, tiene la mejor organización y unión entre los productores, que gozan de prestigio y muestran un profundo sentimiento de orgullo. Cinco razas son las que se explotan para la producción de leche; Apina, Saanen, Toggenburg, La mancha y la Nubia (16, 128).

Todas las razas cuentan con sus respectivas sociedades de criadores con tendencias al mejoramiento de las mismas. El número de animales de registro ha ido considerablemente aumentando, pues las 3,000 cabezas que se registraron en 1960 aumentó a 40,000 en 1978. Por otra parte, el número total de cabras lecheras actualmente rebasan los 2.5 millones, lo que permite a ese país proveer de ganado mejorado genéticamente a muchos países del mundo.

La raza Angora se explota básicamente en el Estado de Texas, el número hoy en día se aproxima a 1.5 millones con producción de fibra superior a los 4 millones de kg (16, 128).

En el subcontinente Latinoamericano, destacan las innumerables zonas ecológicamente difíciles, además de sus costumbres, actividades sociales o culturales de sus habitantes, como de su situación económicamente similares, entre otros. La explotación del ganado caprino se realiza en las zonas áridas y semiáridas, por ejemplo en Venezuela, el 85% de la población caprina se localiza en tales zonas, de igual manera en Argentina, Perú, Brasil y México (4, 9, 16, 93).

La principal explotación en todo esos países está enfocada a la producción de carne, en segundo lugar se encuentra la producción de leche. En el subcontinente de referencia, sobresale el atraso y primitivismo para la cría, también destaca la marginalidad y la baja rentabilidad. Casi la totalidad de las explotaciones son de subsistencia con muy escasa venta de la producción remanente. Sin embargo, socialmente esta especie juega un papel muy importante (4, 9, 16, 93).

Brasil. La especie caprina en este país se concentra en la región nordeste (85% del total) predominando el clima seco y se explotan cerca de 10 millones de cabras fundamentalmente para la producción de carne y en segundo término la producción de pieles.

Dadas las características de esa región con temperaturas elevadas, lluvias escasas y su vegetación a base de arbus tivas, la cabra se explota bajo el sistema extensivo con muchas carencias en su manejo. El animal predominante explotado es el de tipo criollo, los tipos o variedades introducidas que han conservado su identidad son la Mambriña, Damasco, la Anglo-Nubia de los E.U.A. y la Buhj, de la India. La cría caprina crece a un ritmo de 2.3 % anual proporcionando gran parte de la carne que consume la población en el medio rural. La edad común para la matanza es a los 15 meses, con un peso vivo de 20 kg por animal. Entre los años 1975 y 1977 se produjeron cerca de 50 mil toneladas de carne (4, 16).

Argentina. Cuenta con 5 millones de cabezas de ganado caprino que se localizan en las partes más áridas del noreste de ese país, al igual que en los demás países del subcontinente, la explotación caprina no cuenta con el debido interés, de ahí su atraso; pues son escasos los esfuerzos que se han encaminado a ese fin. El ganado caprino se agrupa en rebaños de 30-200 animales sobre diversas superficies de terreno, generalmente pastan en combinación con bovinos y ovinos, el sistema utilizado para la cría es el extensivo con encierro nocturno (4, 16).

El principal interés de su producción es la carne a través de cabritos con pesos promedio de 9-12 kg que cuenta con buena demanda en varias provincias de ese país. Son bajos los índices de producción debido al deficiente manejo, escasa atención sanitaria y a la calidad genética de los animales ya que predomina el animal tipo criollo con ninguna cruce para su mejoramiento.

En las regiones más ricas la producción que reviste interés dada su demanda es la producción de pieles, en esas regiones la raza explotada es la Angora. El consumo de le che es nulo debido a la mala fama que tiene por ser portadora de la fibre de malta. Existe por otro lado, la creen

cia de que el caprino es un animal perjudicial a la vegetación por el solo hecho de ser tal, sin conocer la realidad de que el hombre no aplica los conocimientos técnicos disponibles para su mejor manejo que impida la degradación ambiental, sobre todo cuando se ha comprobado que los pastizales, naturales y los arbustos fueron primeramente degradados por los bovinos y luego introducen a los caprinos para terminar con la degradación. Sin embargo, la explotación del caprino en Argentina es todavía una promesa significativa para aumentar la producción y abastecimiento de proteína de origen animal (4, 16, 93).

Perú. Actualmente cuenta con 2 millones de caprinos, distribuidos tanto en la sierra como en la costa. La alimentación se caracteriza por ser natural, a base de flora xerofítica, común de terrenos erosionados y sobrepastoreados por el manejo irracional de las cabras. La producción de carne presenta el 9 % del consumo nacional, con 10 000 toneladas, y la leche el 2 % con 19,000 toneladas. El sistema predominante es al igual que en toda Latinoamérica, el extensivo en condiciones muy precarias, también se practica la trashumancia y el nomadismo (4, 16, 93).

El tipo criollo y cruza de este con Anglo-Nubia, son los más explotados; en cambio, en la costa central lo es el tipo Celtibérico. La carne es el principal fin zootécnico, con un rendimiento de 45 % en canal, que alcanza un peso de 12 kg. El rendimiento en leche es tan sólo de 80 kg por animal anualmente. No existe manejo de ningún tipo, de ahí su escaso rendimiento, el mercadeo es muy defectuoso, intermediarismo y sin la menor organización.

Venezuela. El número de caprinos se acerca al millón y medio. Las explotaciones se caracterizan por su baja rentabilidad, así como por la baja productividad. Sin embargo, constituye un valioso animal doméstico para miles de familias campesinas de las zonas áridas y semiáridas del país. Su importancia económica y social radica en el hecho de que para tales familias, la explotación caprina constituye no sólo la principal, sino la única fuente de ingreso familiar. En los años 1952-1956 se llevó a cabo una absurda campaña nacional con el propósito de erradicar la especie durante la cual se sacrificaron más de 100 mil animales (4, 16, 93).

Los sistemas de manejo son rudimentarios, con pastoreo libre y sin ningún control. Los rebaños son de tipo criollo de baja productividad, la producción de leche es muy baja, no alcanza los 500 g diarios (4, 16, 93).

Actualmente, tanto las autoridades gubernamentales como la Universidad han enfocado la atención hacia esa especie, mediante investigaciones con lo que se ha generado información, para la cría racional bajo las condiciones propias del país.

Colombia, Presenta las mismas características de explotación caprina que en los demás países de América del Sur, es decir el atraso y la marginidad. La población caprina es alrededor de 700 mil cabezas, en ciertas regiones del país el consumo de carne de cabra goza de una gran popularidad, ya que es el platillo típico.

La explotación es de tipo tradicional siendo las familias con menos recursos económicos las que se dedican a esta actividad, predomina el tipo criollo con escasa productividad (4, 16, 93).

### 3. CONSIDERACIONES Y VENTAJAS QUE JUSTIFICAN LA EXPLOTACION CAPRINA.

3.1. Adaptabilidad de la especie caprina a diferentes situaciones climáticas, ambientales y ventajas de su conducta y hábitos alimenticios.

La especie caprina se adapta tanto a las condiciones más favorables como a las más extremas condiciones climáticas, como aridez y elevación de los terrenos (50, 116).

Es la especie que ha mostrado más capacidad de adaptación, lo mismo se cría en situaciones extremadamente frías como Noruega, y Suecia, como en los lugares tropicales húmedos.

Esto se explica debido a su evolución, pues sus ancestros provienen de climas extremos, desde los muy cálidos hasta los muy fríos, desde hace muchos años han sobrevivido supeditados a una alimentación insegura e insuficiente (3, 16, 23, 31, 43, 94, 116).

Son varios los estudios realizados que demuestran la importancia y ventajas de la especie caprina en cuanto a su particular conducta alimenticia y su capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, lo cual le da ventajas sobre otros rumiantes, lo mismo consume pastos suculentos que los toscos y fibrosos de baja digestibilidad. Consume y digiere semi-llas, matorrales y distintas partes de arbustos espinosos, condición muy poco frecuente en otras especies (19, 23, 35, 50, 67, 81, 92, 116).

Tolera mejor sustancias tóxicas que se encuentran en

algunas plantas que inhiben la asimilación de nutrientes como es el caso de los taninos.

Destacan también sus características fisiológicas y morfológicas, por ejemplo el labio superior hendido y móvil, que le permite al ganado caprino consumir pastos muy cortos, ramonear sobre follaje que no es accesible ni consumido por otros animales domésticos, gustan de hierbas aromáticas en áreas que aportan ese caso alimento, pudiendo así penetrar profundamente en el desierto (19, 31, 35, 44, 57, 81, 82).

Las cabras caminan más que los bovinos, lo que les permite obtener una dieta más variada, pero con la consecuencia de un gasto mayor de energía. Mastican más detenida y totalmente el alimento en comparación con las vacas y con mayor frecuencia. Rumian durante más tiempo que los ovinos y bovinos y retienen el alimento que consumen en su tracto digestivo durante más tiempo, sobre todo en climas tropicales (35, 50).

En su flora ruminal se distingue de los bovinos en que predomina determinadas bacterias y protozoarios con elevada actividad celulolítica (16, 19, 35, 44, 57, 92).

Los bajos consumos de agua de los caprinos los sitúan como una especie capaz de ser productiva en zonas secas. La presencia de arbustivas durante el pastoreo, actúan como sombreaderos reduciendo las pérdidas de agua y por lo tanto la necesidad de su ingestión (16, 35, 50, 57).

El bajo consumo de agua, parece ayudar a estos pequeños ruminantes a hacer una utilización más eficiente del nitrógeno al disminuir su excreción. En todos los aspectos señalados, la especie caprina ocupa un lugar ligeramente inferior al de los camellos (16, 35, 50, 57).

### 3.2. Ventajas de la explotación y el control de malezas y arbustivas indeseables.

Los arbustos constituyen el más importante componente de la dieta de los caprinos tal como lo han indicado varios investigadores. De acuerdo con esta preferencia es viable utilizar las cabras de una manera racional como control biológico de especies arbustivas indeseables y malezas, contando en este caso con alternativa de poder utilizar para la producción pecuaria áreas invadidas, a la vez que son mejoradas (8, 35, 49, 82).

En grandes áreas de agostadero como sabana y praderas, se han observado que la cabra consume mayor variedad de especies vegetales, camina más que otras especies y es capaz de cambiar de dieta sin mayor dificultad. Las ventajas de combinar la cabra con bovinos y ovinos en el pastoreo ha sido demostrados por distintos autores, aumentando por lo tanto la producción (carne y leche) por hectárea (16, 35, 40, 50, 52)

Con una dotación adecuada se ha demostrado que los caprinos son los mamíferos que mejor controlan y conservan la floresta y los pastos (16).

### 3.3. Ventajas económicas de la explotación caprina.

A través de numerosos estudios económicos realizados se ha demostrado que la especie caprina es la más rentable y económica para diversas zonas del mundo. Sus características como rumiante y su tamaño reducido la hacen muy apta para producir más que otras especies como los bovinos cuando la alimentación es deficiente y de mala calidad (Cuadro 2).

Tales estudios sobre las ventajas económicas de las cabras frente a otras especies han influido para revisar las políticas de muchos países acerca de su explotación, al observarse que la cabra supera a otras especies, en cuanto a producción de leche o carne. Las causas de esta superioridad derivan tanto del máximo aprovechamiento de los alimentos por parte de la cabra como del relativo bajo costo de su explotación (16, 42, 52).

De los diversos comportamientos de los caprinos derivan otras ventajas que por su relevancia son dignas de mencionar, tal es el caso de la elevada tasa reproductiva. Así como su precocidad sexual y su gran prolificidad, en buenas condiciones de cría llegan antes del año a su pubertad superando a los ovinos y a otros animales domésticos en este rubro (52).

Son animales dóciles, inteligentes y muy fáciles de manejar y criar. Su adaptabilidad les permite ser explotadas en condiciones de nomadismo y trashumancia. La resistencia a diversas enfermedades infecciosas convierte a la especie caprina en un animal de inapreciable valor. El capital invertido en cabras se puede recuperar con rapidez, dado que la cabra alcanza porcentajes de procreación superiores al 150% anual, aún en condiciones precarias (16, 52).

Se ha demostrado, asimismo, que las cabras lecheras de alta productividad como las razas Saanen y Alpina, son de 8 al 28% superiores en eficiencia a las vacas (16, 52).

Cuadro 2

**VENTAJAS ECONOMICAS DE LOS CAPRINOS EN COMPARACION CON  
LOS BOVINOS SOBRE PASTO GUINEA (Panicum maximum)  
EN MALASIA**

CARACTERISTICAS	CAPRINOS	BOVINOS
-Capacidad de carga, animal /ha/año	45.60	5.60
-Capacidad de carga, peso vivo/kg/ ha/ año.	1276.80	1271.20
-Total de requerimientos materia seca /kg/animal/año.	307.00	2486.00
-Requerimientos materia seca /kg animal/año.	0.84	6.81
-Ganancia de peso vivo, tonelada/ ha/año.	1.33	0.93
-Total de ganancia diaria de peso en kg por ha	3.65	2.55
-Valor de la ganancia diaria total en Dl. malayo/ha. *	12.05	5.61
-Costos de alimentos (pastoreo) y labores en Dl. malayo.* *	1.05	0.73
-Margen de beneficios, Dl. malayo/ animal/ha.	11.00	4.88
-Ventaja económica de los caprinos (Dl. malayo).	± 6.44	-

Fuente: Arbiza (16)

\* Valor basado en 1 kg de peso vivo: \$5.00 (dólar malayo) para caprinos y \$2,20 para los bovinos.

\*\* Costo de \$1.80 en kg de peso vivo y una eficiencia de conversión alimenticia de 16 para ambas especies.

#### 4. LA PRODUCCION CAPRINA EN MEXICO

##### 4.1. Acerca de la tenencia de la tierra en el sector pecuario.

En el México prehispánico, la cría de animales domésticos incluyó sólo a las especies de "Xoloitcuintle" y el guajolote, y la dieta de proteínas animales se complementó con la cacería y la pesca.

Desde el arribo de Cortés a México, en el año de 1521, llegaron los primeros ejemplares de la especie caballar al nuevo continente, y se inició preferentemente el desarrollo de las especies bovinas y ovinas en la Nueva España (108, 109, 177).

Desde el inicio de la Colonia, existían organizaciones ganaderas llamadas "mestas", formadas según el patrón de sus correspondientes en España, a quienes los reyes españoles habían concedido grandes privilegios sobre los agricultores. Por lo tanto la ganadería fue desde el principio una actividad basada en grandes cantidades de cabezas de ganado bovino sobre todo, e inmensas extensiones de tierra dentro del régimen productivo de encomiendas y haciendas (47, 108, 109).

Pero, aunque había entonces una existencia importante de ganado para proveer de carne y destinar una parte a cierta comercialización, los hacendados contraían compromisos comerciales con los mataderos de los pueblos indígenas, y algunos seguramente con la capital, esta última se basó más bien en limitados excedentes de la producción; es decir, no era la consecuencia y el punto de partida de una producción mercantil propiamente dicha. Así, hacendados, dueños de minas y comerciantes, tendían a no ampliar sus actividades dentro de sus ramas, sino a acaparar las más diversas ramas en una sola unidad económica. La economía de la Nueva España estaba constituida no por un mercado nacional, sino por una serie de economías locales y regionales deficientemente conectadas entre sí. (117).

Sin embargo, a raíz de la Independencia, y sobre todo durante el porfiriato, cambiará tal estado de cosas al crear las condiciones para el desarrollo de un mercado interno, y para abrir las exportaciones a un mercado externo, tomando varias medidas políticas y económicas (como la construcción ferroviaria, la política de puertas abiertas al capital extranjero, etc.)- (108, 109).

A raíz del porfiriato, los terratenientes empiezan a ver en su hato de ganado la posibilidad de una área

especializada de inversiones productivas capitalistas, con lo cual el ganado bovino, juntamente con la carne y la leche, se convierten en mercancía propia- mente dicha. La importancia de esta especie ganadera queda de manifiesto al intentar por primera vez des- de la conquista, mejorar genéticamente el ganado bovi- no con la adquisición de ejemplares de registro euro- peo y de los Estados Unidos de Norteamérica; se em- pían a introducir técnicas de industrialización de la leche y pro- cesamiento de la carne vacuna y porcina específicamente, esto último con capital extranjero principalmente y, asimismo, se inician las exportaciones de ganado va- cuno en pie al vecino país de Norteamérica (108, 109).

En la actividad agrícola como en la pecuaria, el ob- jeto de producción básico y principal es la tierra; y ello es tanto más importante, cuanto que se trata de un país en donde dicha actividad se ha basado tradi- cionalmente en una práctica de tipo extensivo. Por es- to, la tenencia o control de esta condición obje- va del proceso productivo ejerce influencia extraor- dinaria sobre la productividad de un predio, la acu- mulación y rotación del capital invertido en él, etc. (108, 109).

Desde el fin de la revolución mexicana, cuyo lema -- campesino fue precisamente "tierra y libertad", se ha instrumentado la política de la reforma agraria, llevada a cabo por medio del reparto de latifundios; con lo cual se ha pretendido crear una nueva estruc- tura socioeconómica en el campo mexicano: una estruc- tura que se diferenciaría de la pre-revolución en -- cuanto a una mayor justicia social, y a oportuna -- des iguales para miles de campesinos. Sin embargo, -- a sesenta y cinco años del inicio de aquel proceso, en señal de haber terminado, no se ha podido levan- tar la "bandera blanca", aunque aparentemente, la mi- tad de la superficie censada está en manos del sec- tor ejidal, a causa de los repartos hechos a lo lar- go de los distintos sexenios. No obstante, el repart- de tierras ganaderas o aptas para tal actividad ha sido casi nulo, lo cual indicaría, en una primera instancia, que es precisamente la rama pecuaria den- tro del panorama global del agro mexicano, en donde se observa una mayor concentración del recurso tie- rra relativamente en pocas manos, y que es este mis- mo, el que constituye lo que se ha llamado "un últi- mo baluarte del latifundismo" (47, 108, 109).

No es de extrañar que, en la rama ganadera el por- centaje del valor total de la producción animal del país traiga su origen entre 1950 y 1970, progresiva- mente de las unidades privadas; ello demuestra que

la actividad pecuaria está prácticamente controlada por el capital y la iniciativa privada (Cuadro 3).

En cambio, durante el mismo período considerado, en la agricultura toma incremento la producción originada en unidades ejidales. Otro ejemplo, para esta afirmación, lo muestra el Cuadro 4, aquí aparentemente, durante el lapso considerado, se aprecia un ascenso porcentual importante de constitución de unidades ejidales en la agricultura, y, en menor medida, en la actividad pecuaria, sin embargo, habrá que tener en cuenta dos factores: en primer lugar, durante el sexenio de Días Ordaz (en el que se repartió la mayor cantidad de hectáreas, desde el gobierno de Lázaro Cárdenas), el 91.3 % de tierras repartidas están constituidas por tierras no laborables, solamente el 8.2 % es de temporal, y el 0.5 % de riego, en segundo lugar; si estas cifras de aumento de constitución de unidades ejidales se comparan con las del Cuadro 3, se tendrá la certeza de que este reparto de tierras no redundó en una elevación sustancial del valor de la producción que hubo en ellas, y por consiguiente, en una más justa distribución de los ingresos y fuentes de trabajo.

A lo largo de los sesenta años de reforma agraria, los múltiples factores involucrados implican la negativa de condiciones para el reparto masivo de tierras de agostadero de buena calidad, como fuente de una mayor y mejor producción pecuaria (108, 109).

Desde un principio, después de las primeras connotaciones revolucionarias en el país, la pequeña propiedad se consideró, junto con el ejido y la propiedad comunal, como hija auténtica de la revolución por lo que a la sombra protectora de la Constitución y de sus enmiendas siguientes, pudo fortalecerse como "pequeña propiedad", ya fuese agrícola o ganadera. Así es de que se expidió la primera ley agraria del 6 de enero de 1915, y elevada a rango constitucional el 30 de enero de 1917, en su artículo 10, se otorgó a los propietarios privados el derecho de interponer amparo contra de resoluciones presidenciales de dotación, -- hasta un año después de la fecha de la publicación -- respectiva (108, 109).

A causa de esta disposición, el Gobierno quedó pronto en situación de tener que tramitar más expedientes de amparo que de dotación de tierras; por ello, finalmente, en un decreto del 23 de diciembre de 1931, se anuló este derecho de juicio de garantías en cuanto a propiedades agrarias y se conservó sólo el derecho del propietario a la indemnización que debe pagar el Estado (47, 108, 109).

Cuadro 3

**PARTICIPACION PORCENTUAL DE LA PRODUCCION ANIMAL  
Y AGRICOLA POR TIPO DE PROPIEDAD, EN EL VALOR DE LA PRODUCCION  
AGROPECUARIA**

TIPO DE PROPIEDAD	PRODUCCION ANIMAL			PRODUCCION AGRICOLA		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970
Producido en unidades privadas.	33	60	73.5	63	59	48.7
Producido en unidades ejidales.	26	20	17.3	31	41	51.3
Producido en pobla - ciones.	41	20	9.0	-	-	-
<b>T o t a l</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
% del valor total	31.0	29.4	29.0	69.0	70.6	71.0

Fuente: Rutsch (108, 109).

Anulado el derecho al amparo agrario, y aunado con es te hecho el reparto de tierras de buena calidad durante el sexenio de Lázaro Cárdenas, los propietarios se ven privados de una condición esencial del proceso ca pitalista de producción en el campo: la seguridad de inversión. Aún que en este lapso se afectó mayor canti dad de terrenos agrícolas, muchos ganaderos ejerci eron cierta presión económica sobre el gobierno, - iniciando prácticas de extracción abusiva en sus hatos, para provocar una caída de la oferta de ganado y de carne (108, 109).

No obstante, al parecer debido a la influencia políti ca del sector pecuario, se promulgó un decreto presi dencial, en el año de 1937, que otorgaba concesione s de inafectabilidad ganadera. Dichas concesiones fueron otorgadas por un período de 25 años, justifica ndose esta medida gubernamental con los argumentos de que el país estaba viviendo momentos de crisis de carne, y que el reparto de tierras ganaderas a los ejidatarios sería una empresa costosa y con poco futu ro (108, 109).

Cuadro 4

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE GANADERA Y AGRICOLA POR CLASE DE TENENCIA Y PARTICIPACION  
EN RELACION AL TOTAL CENSADO (1960 y 1970)

	1 UNIDADES GANADERAS						2 UNIDADES AGRICOLAS						1 + 2 TOTAL CENSADO			
	1960				1970		1960				1970		1960		1970	
	hectáreas (a) (miles)	(b) %	hectáreas (a) (miles)	(b) %	(b) %	hectáreas (a) (miles)	(b) %	(b) %	hectáreas (a) (miles)	(a) %	(b) %	hectáreas (a) (miles)	(c) %	hectáreas (c) (miles)	(c) %	
PROPIEDAD PRIVADA.	47 155	93.7	37.1	47 763	87.9	40.7	36 578	47.7	28.8	12 144	19.3	10.4	83 733	66.0	54 907	51.0
POSESION EJIDAL.	3 179	6.3	2.5	6 574	12.1	5.6	40 129	52.3	31.6	50 855	80.7	43.3	43 308	34.0	57 429	49.0
TOTAL	50 336	100.0	39.6	54 338	100.0	46.3	76 708	100.0	60.4	62 998	100.0	53.7	127 044	100.0	112 336	100.0

- (a) = Participación porcentual por tipo de tenencia  
 (b) = Participación porcentual en el total de las tierras censadas  
 (c) = Participación por tipo de tenencia para actividades ganaderas y agrícolas en relación al total de tierras censadas.

Fuente: Batsch (108,109).

Aunque no restituyó aún el amparo agrario, en realidad, el decreto sobre concesiones de inafectabilidad ganadera tuvo sus previsibles efectos, y resultó ser más de dos decenios una arma mucho más eficaz para la iniciativa privada, que el amparo contante el reparto de tierras ganaderas. Así pues, se otorgaron de 500 a 800 concesiones y se declaró inafectable una superficie calculada entre 6 y 9 millones de hectáreas ganaderas (108, 109).

Es interesante señalar que la mayoría de las concesiones fueron otorgadas a unidades de la región norte, donde se localiza la actividad pecuaria más fuerte y la ganadería mexicana de exportación; fenómeno relacionado con la cercanía del mercado estadounidense. En esta zona, recayó el 60% del total de certificados expedidos para proteger tierras aptas para la ganadería (108, 109).

Sin embargo, debido a la ineficiencia del sector pecuario para incrementar la producción con que provee el mercado nacional, el sector industrial ejerce entonces cierta presión en pro de una INTENSIFICACION de la productividad y esta es una de las circunstancias tal vez en la que estriba la decisión del gobierno de no renovar las concesiones de inafectabilidad temporales. Pero igual peso habría que atribuir a un segundo factor determinante de esta nueva fase del desarrollo de la ganadería mexicana: la presión campesina sobre el medio de producción agropecuaria principal, la tierra, la cual, entre otras causas, se debe al desplazamiento de la agricultura por la ganadería de tipo extensivo (101, 108, 109).

Como puede apreciarse en lo ya señalado, la actividad pecuaria desde el inicio de la conquista, se enfocó preferentemente a la explotación de ganado bovino, utilizando con ello grandes extensiones de terreno, y llevándose a cabo las primeras medidas tendientes a mejorarla genéticamente.

Las otras especies (sobre todo la caprina) careció de importancia marginándose y relegándose a las clases sociales más desfavorecidas y con tierras cada vez más pobres.

Con el porfiriato, al crearse las condiciones para el desarrollo de un mercado interno, y para abrir las exportaciones a un mercado externo, se acentúa la inversión y se fortalece relativamente la explotación de ganado bovino (sobre todo para carne), por parte de los terratenientes.

Desde el fin de la revolución mexicana, se ha implementado la política de la reforma agraria, llevada a cabo a través del reparto de latifundios; con el fin de crear una nueva estructura socioeconómica en el agro mexicano, es decir, mayor justicia social y oportunidades iguales para miles de campesinos, sin embargo, a sesenta y cinco años de haber iniciado aquel proceso, la desigualdad en el campo no solo persiste, sino que se ha ampliado, aunque aparentemente la mitad de la superficie censada está en manos del sector ejidal y comunal. Este hecho merece atención con mayor detenimiento, si consideramos que de los 86 millones de hectáreas repartidas en 65-90 % \* están constituidas por tierras no laborables donde la práctica agrícola es muy limitada o nula (65 millones de hectáreas en zonas áridas y semiáridas sin ofrecer opciones reales de desarrollo económico y social mediante la actividad agrícola a los del sector rural); pero si pueden ser aprovechables si se destinan a la explotación racional de especies pecuarias con mayor eficiencia productiva en ese tipo de terrenos y condiciones con bastante posibilidades de desarrollo, tal es el caso del ganado caprino, y de esa forma contribuir solo o de manera complementaria a mejorar las condiciones de vida de las clases sociales más desprotegidas en el medio rural (101, 108, 109).

#### 4.2. Antecedentes de la especie caprina en México.

De acuerdo con los antecedentes de la cabra en México, los primeros lotes de caprinos llegaron en el siglo XVI procedentes de España. Estas importaciones se siguieron realizando hasta el siglo XVIII. Entre las razas que se introdujeron, según puede apreciarse por el fenotipo de algunos hatos actuales, figuraron principalmente la Granadina y la Murciana, aunque también se podría citar a la Malagueña o Costeña, Blanca Celtibérica, así como, la cabra Africana o Nubia (4, 20).

Esta actividad pecuaria fue relegada desde el inicio de la colonia a las condiciones más difíciles para su cría y explotación, y al igual que las demás especies explotadas, el objetivo central lo constituía la multiplicación en el número de cabezas para la producción de carne, sin que existieran los lineamientos definidos para su explotación; esta es una de las causas que explican la gran mezcla de razas

---

\* Las cifras varían de acuerdo a la fuente consultada.

que existe en los hatos del país y consecuentemente de la aparición del biotipo denominado criollo, - caracterizándose por su rusticidad en el sistema de pastoreo y por su adaptación al medio (4, 20).

La explotación del ganado caprino se hizo desde un principio en grandes haciendas, proliferando éstas en su mayoría en el norte del país, pues se reporta que hubo haciendas hasta con 10 mil cabezas de esta especie (1, 108, 109).

En el período comprendido entre 1906 y 1931, se importaron lotes de razas de países europeos como la Saanen, Toggenburg, Alpina y Anglo-Nubia.

A raíz de la campaña México-Norteamérica para la erradicación de la fiebre aftosa (1948), por estar prohibida la importación de animales de países donde existe esta epizootia, las importaciones de ganado caprino en aquella época se efectuaron de E.U.A., de las cuatro razas que ahí se crían: Nubia Americana, Saanen, Toggenburg y Alpino Francesa (4, 20, 109).

#### 4.3. Crecimiento y estado actual de la población caprina.

Considerando los estudios realizados por Mastachi (87), y el Banco Nacional Agropecuario (BANRURAL)(20), muestran la evolución cuantitativa del ganado caprino después de la etapa posrevolucionaria, se aprecia que la tasa de incremento se mantuvo constante en diferentes proporciones, ocupando el segundo lugar en número de cabezas de ganado, hasta 1960, (censo ganadero y ejidal 1960) cuando fue rebasado por la porcino cultura. La población caprina censada de 1930 a 1970 resulta en un gran total de 40'833,439 distribuidas en cinco censos (20, 87).

#### POBLACION CAPRINA CENSADA DE 1930 a 1970.

CENSO	AÑO	NO. DE CABEZAS	CRECIMIENTO MEDIO ANUAL
I	1930	6'544,129	-
II	1940	6'843,931	+ 4.58 %
III	1950	8'521,854	+ 24.51 %
IV	1960	9'731,880	+ 14.19 %
V	1970	9'191,655	- 5.55 %

El incremento de la población caprina entre los censos de 1950 y 1970 fue de 2'647,526 y el crecimiento medio anual real fue de 66,188 es decir del 2.50% - anual (20, 87).

Los incrementos no han sido constantes entre los años de 1930 a 1940 la población caprina ascendió a - - - 299,774 cabezas de ganado caprino es decir el (+4.58%). Entre 1940 y 1950 ascendió a 1'677,951 de cabezas o sea el (+24.51%), entre 1950 y 1960 creció a 1'210,026 cabezas que equivalen a (+14.19%), entre 1960 a 1970 la población caprina descendió a 540,225 cabezas que corresponde a (-5.55%) (20, 87).

Comparando el crecimiento de la población caprina, - desde 1930 con el crecimiento de otras especies pecuarias se tiene:

**CRECIMIENTO DE POBLACION CAPRINA DE 1930 A 1960  
Y OTRAS ESPECIES PECUARIAS**

ESPECIE	1930	1940	1950	1960
Bovinos	10'082,958	11'590,964	15'713,091	16'009,431
Ovinos	3'673,887	4'452,423	5'086,268	5'169,497
Porcinos	3'698,233	5'105,936	6'896,230	5'988,348
Caballar	1'887,478	2'509,398	3'581,115	2'489,088
Caprinos	6'544,129	6'843,903	8'521,854	9'731,880
Mular	751,343	937,668	1'539,124	668,115

Fuente: Banco Nacional Agropecuario (actualmente BANRURAL) - (20), Rutch (108).

De acuerdo con el censo de 1960, los Estados de la República con mayor población caprina eran los que a continuación se indican, se señala también la densidad por km<sup>2</sup>.

ESTADO	NUM.DE CABRAS	DENSIDAD POR KM <sup>2</sup>
COAHUILA	1'494,184	9,857
CHIHUAHUA	465,197	1,874
DURANGO	522,300	4,371
EDO.DE MEXICO	144,968	6,756
GUANAJUATO	565,095	18,408
GUERRERO	307,227	4,815
HIDALGO	278,669	1,327
JALISCO	220,324	2,749
MICHOACAN	197,761	3,303
NUEVO LEON	1'481,081	22,943
OAXACA	530,704	5,655
PUEBLA	487,246	14,364
QUERETARO	156,058	13,258
SAN LUIS POTOSI	934,178	14,864
TAMAULIPAS	518,649	6,493
VERACRUZ	143,929	1,976
ZACATECAS	866,965	11,553
OTROS ESTADOS	728,592	-

Fuente: Banco Nacional Agropecuario (actualmente BANRURAL) - (20).

Respecto a la calidad del ganado caprino censado, indica que el tipo criollo superó al de raza pura en un 99.11 % en todas las entidades federativas. El censo de 1970 registra por primera vez el ganado de raza pura dando la cantidad de 18,694 cabezas y estableciendo que 9'109,691 lo constituye el tipo criollo (87).

Por otra parte, la mayor cantidad de ganado criollo se localiza en ejidos, siguiéndolo los alojados en las poblaciones, los de 5 hectáreas o menos, y por último los mayores de 5 hectáreas, un considerable porcentaje de ganado de raza pura se encuentra en predios de producción privada (mayores de 5 hectáreas y menores de 5 hectáreas) siguiendo los ejidos (87).

El 99.11 % del ganado caprino es de tipo "criollo" y sólo el 1 % es ganado de raza pura, siendo la población de 9'191,655 por el año de 1970 (87).

Debido a que muy recientemente se ha empezado tomar interés en algunos aspectos de la explotación caprina, hace pensar de la inexistencia de información o datos que reflejen la eficiencia y productividad caprina en el lapso de los primeros 4 ó 5 censos ganaderos. Sin embargo, puede suponerse dado que casi la totalidad del ganado caprino era de tipo criollo, y se desconocía de las más mínimas técnicas de manejo, sus índices de productividad por lo tanto eran muy exigüos.

Desde antes de 1970, la población caprina ha tenido tendencia al descenso. El Cuadro 5, muestra los datos de la población caprina, número de animales sacrificados, número de toneladas de carne producida y litros de leche producidos de 1970 a 1976.

Como puede apreciarse en el Cuadro 5, el número de sacrificios, así como, el número de toneladas de carne y litros de leche producidos ha ido aumentando. Así se ve que en 1970 se sacrificaron 1'600,866 animales y 1'762,021 en 1976. Las toneladas de carne producidas fueron 17,129 y 18,859 respectivamente.

Esto significa que se está sacrificando más de lo que se produce, incluyendo el sacrificio indiscriminado del pie de cría, como son las hembras reproductoras (muchas veces gestantes) y el cabrito (69).

La causa de este aumento se debe a que la población caprina, no ha crecido equitativamente con la población humana, y la consecuencia de este desequilibrio es el descenso en el consumo per cápita de carne capri

na, pues en 1970 era de 0.435 kg y en 1976 era de 0.398 kg (69).

Cuadro 5

POBLACION Y PRODUCCIONES CAPRINAS EN MEXICO  
DE 1970-1976

AÑO	POBLACION CAPRINA	SACRIFICIOS (NUMERO DE CABEZAS)	PRODUCCION CARNE (TON)	PRODUCCION LECHE, LITROS (MILLONES)
1970	9'191,655	1'600,866	17,129	161.5
1971	9'136,505	1'576,283	16,866	-
1972	9'081,686	1'519,190	16,255	230.0
1973	9,087,196	1'583,508	16,944	234.8
1974	8'973,021	1'661,104	17,774	240.0
1975	8'919,194	1'762,128	18,855	245.3
1976	8'865,679 *	1'762,021	18,854	252.1
	( 9'330,950) *			

\* Las cifras varían de acuerdo a la fuente consultada.

Fuente: Arbiza (16), FIRA (51), S.A.R.H.-1970-1977, citado por Hernández (69), Peraza (99).

En cuanto a la producción láctea, a pesar del descenso que ha sufrido la población caprina, ha aumentado, debido probablemente a una mayor tecnificación de las granjas caprinas productoras de leche, además de que la mayor parte del ganado importado han sido razas lecheras, que como señalé, recientemente se ha empezado a ponderar atención a esta especie.

En la actualidad, según datos proporcionados por el sector oficial (SARH, SPP, SIC, 1975 y 1980), citados por Arbiza (16), la población caprina ocupa el tercer lugar del inventario zootécnico nacional, tras los bovinos y los porcinos. Sólo el 5 % del ganado caprino es mejorado, ya sea puro o encastado, y el resto lo constituyen grupos indefinidos, como resultado de cruzamientos sin ningún control denominado criollo (16).

Generalmente el grueso de la población caprina nacional criollo, son animales pequeños; la hembra adulta no fácilmente rebasa los 40 kg de peso vivo, poca alzada y bajos índices de productividad. En leche, por ejemplo, sólo en pocas ocasiones sobrepasan el litro por día.

En cuanto a velocidad creciente no alcanza los 100. gramos diarios, desde las dos primeras semanas hasta los cuatro meses de edad (16).

Las razas especializadas son básicamente productoras de leche, procedentes de U.S.A., tales como la Saanen, Toggenburg, Alpina y Anglo-Nubia. Hoy, sin embargo, gracias a la iniciativa estatal y a los productores privados, se cuenta con algunos rebaños de buena calidad (16).

El Cuadro 6 muestra la población caprina de los años 1976 a 1985, así como las estimaciones de algunas de las producciones en los rubros indicados.

Cuadro 6

**POBLACION CAPRINA DE LOS AÑOS 1976 A 1985**  
**PRODUCCION DE LECHE Y CARNE**

AÑO	POBLACION CAPRINA	PRODUCCION CARNE (TON)	PRODUCCION LECHE, LITROS (MILLONES)
1976	8,865,674 *	18,854	252.1
1977	8,994,800 *	16,097	204.0 (261.9)*
1978	9,111,700	23,238	203.0 (270.0)*
1979	9,303,100	29,595	161.0
1980	9,638,850	30,305	279.7
1981	10,003,950	32,579	294.2
1982	8,350,000	29,635	304.5
1983	9,824,240	37,338	306.8
1984	9,630,000	29,634	
1985	11,674,400 *	34,000	280.0

**Fuente:** Agraz (4), Dirección General de Economía Agrícola, S.A.R.H.- (46), FIRA (51), Mayén (89), Mercado (91), Perza (98, 99),

\* Las cifras varían según la fuente consultada.

Con el fin de apreciar mejor las existencias de ganado en los años 1970, 1976 y 1980, se describen las existencias, Estados y participación relativa, Cuadro 7 y 8. Esta descripción permitirá además conocer de una manera más precisa, los descensos de la población caprina por Estado.

Cuadro 7

EXISTENCIAS DE GANADO CAPRINO A NIVEL ESTATAL EN LOS AÑOS 1970, 1976 y 1980.

E S T A D O	1 9 7 0		1 9 7 6		EVOLUCION 1970-1976	1 9 8 0 No. CABEZAS
	No. DE CABEZAS	DENSIDAD/ KM <sup>2</sup>	No. CABEZAS	DENSIDAD/ KM <sup>2</sup>		
COAHUILA	(1) 1,346,533	(8) 8.88	1,267,736		-1.0	948,524
SAN LUIS POTOSI	(2) 922,380	(4) 14.68	911,366		-0.2	977,473
NUÉVO LEÓN	(3) 892,733	(5) 13.80	661,136		-4.9	571,337
OAXACA	(4) 834,880	(9) 8.75	1,093,497		4.6	878,585
PUEBLA	(5) 661,428	(11) 19.50	794,886		3.1	646,827
ZACATECAS	(6) 584,052	(10) 7.30	483,036		-3.9	806,849
GUANAJUATO	(7) 507,904	(3) 16.60	478,161		-1.0	347,336
TAMAULIPAS	(8) 462,665	(14) 5.80	422,976		1.1	575,861
GUERRERO	(9) 421,411	(13) 6.60	474,981		3.2	558,416
CHIHUAHUA	(10) 405,827	(23) 1.64	373,183		-1.3	415,206
HIDALGO	(11) 388,629	(2) 18.52	509,077		3.4	347,610
MORANGO	(12) 305,661	(19) 2.55	221,502		-5.2	165,745
NICHUACÁN	(13) 265,747	(16) 4.44	371,045		3.0	356,693
JALISCO	(14) 182,187	(20) 2.27	162,308		-1.9	431,813
MÉXICO	(15) 154,133	(12) 7.12	172,765		0.6	205,769
VERACRUZ	(16) 136,562	(22) 1.90	135,769		-0.4	369,289
SINALOA	(17) 126,806	(21) 2.18	201,320		8.0	82,278
BAJA CALIFORNIA (S)	(18) 119,744	(24) 1.62	188,033		2.4	184,585
QUERÉTARO	(19) 119,119	(7) 10.12	101,076		-2.7	155,183
SONORA	(20) 88,389	(28) 0.48	101,237		2.3	89,243
TLAXCALA	(21) 47,004	(6) 12.01	53,946		2.1	42,388
CHIAPAS	(22) 42,000	(26) 0.60	53,725		2.1	64,786
AGUASCALIENTES	(23) 42,227	(11) 7.17	51,233		3.6	54,605
BAJA CALIFORNIA	(24) 40,093	(27) 0.57	76,220		11.3	71,998
NAVARRIT	(25) 29,042	(25) 1.07	29,266		0.1	32,718
MORELOS	(26) 23,556	(15) 4.77	22,808		-0.5	42,258
COLIMA	(27) 15,573	(18) 2.85	22,510		6.7	39,972
DISTRITO FEDERAL	(28) 6,510	(17) 4.38	5,695		-2.2	13,137
YUCATAN	(29) 5,207	(30) 0.12	5,394		0.4	5,482
TABASCO	(30) 4,656	(29) 0.19	10,436		14.4	13,046
CAMPECHE	(31) 1,557	(32) 0.03	2,039		4.6	1,153
QUINTANA ROO	(32) 473	(31) 0.02	514		1.4	1,829
TOTAL NACIONAL	9,199,055		9,330,950		-0.6	9,638,000

Nota: Los números entre paréntesis indican el lugar que ocupan de acuerdo al número y densidad en el año de referencia.

Modificado de: Arbizu (16), Direc.Gral.de Economía Agrícola,S.A.R.H. (46), FIRA (51).

Cuadro 8  
**PARTICIPACION RELATIVA POR ESTADOS EN IMPORTANCIA**  
**EN EL AÑO 1980**

ENTIDADES	RELATIVA %
1. Coahuila	9.84
2. San Luis Potosí	9.73
3. Oaxaca	9.12
4. Zacatecas	8.37
5. Puebla	6.71
6. Tamaulipas	5.97
7. Nuevo Leon	5.93
8. Guerrero	5.77
9. Jalisco	4.48
10. Chihuahua	4.31
Subtotal	70.23
Otras entidades	29.77
Nacional	100.00

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola, SARH (46).

De lo expuesto, se deduce que la población caprina - está concentrada en el Norte (árido) del país 64 % - y en la región templada (36 %). Coahuila tiene la mayor participación relativa por entidad con (9.84) y conjuntamente con San Luis Potosí suman 19.57 % de participación total del país.

Por otra parte, en la región templada participan con el 17.49 % los Estados de Puebla y Oaxaca a nivel nacional.

Tomando en cuenta la idea inicial, referente a la introducción de la cabra en México con la llegada de los Españoles, época en que inició la caprinocultura, esta especie ha sido relegada a los campesinos de menores recursos en las áreas más inhóspitas del país, considerándose como una actividad secundaria en el ramo pecuario. De esa fecha hasta en la actualidad poco han cambiado los caprinos, a excepción de unos cuantos animales especializados en la producción principalmente de leche, la cabra criolla mexicana tiene los mismos parámetros de producción que las razas españolas que fueron introducidas y comparadas con otras ramas de la actividad pecuaria, la caprinocultura se encuentra en un nivel primitivo.

El porcentaje de ganado caprino de registro o fino existente en el país es muy bajo (5-9 %), sus antecedentes más recientes se encuentran en la década de los sesenta con el inicio de trabajos serios y consistentes para conocer la problemática caprina y apoyar en alguna medida su desarrollo (76). Por esa época, destacan en esa tarea dos instituciones: el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y el Banco Nacional Agropecuario. (ahora Banco Nacional de Crédito Rural); los resultados obtenidos a partir de esas acciones han contribuido de manera importante y positiva al mejor conocimiento de las características de la producción caprina y han permitido el desarrollo y aplicación de algunas tecnologías en los sistemas de explotación en pastoreo (ITESM) y de explotación estabulada (BANRURAL).

Posteriormente, se han producido otras aportaciones de gran valor; en el terreno industrial-comercial la compañía Chilchota Alimentos desarrolló una gran infraestructura para la recolección, transformación y distribución de leche de cabra y sus lactíneos, que explica, en gran medida, la evolución e importancia de la ganadería caprina en la Comarca Lagunera (76). En esta misma región, el Centro de Investigación Agrícola del Norte, puso en marcha varios proyectos de investigación en forrajes para la alimentación de los caprinos que han abierto nuevas y prometedoras perspectivas a esta actividad.

El Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (actualmente INIFAP), analizó y evaluó el comportamiento productivo de las cinco razas caprinas más importantes en México lo que ha permitido, a la fecha, definir con toda claridad algunas de las poli

ticas de mejora genética para esta especie. Finalmente, en la región del Bajío, algunos caprinocultores progresistas han desarrollado empresas lecheras modernas, intensivas y semi-intensivas, que están contribuyendo de manera decisiva para sentar las bases de una nueva etapa en el desarrollo caprino del país; de particular interés resulta la acción de una pequeña agroindustria denominada "La Serpentina del Cerro Prieto" en el estado de Querétaro, la que si bien no fue la primera que inició la elaboración de quesos finos de cabra con un alto valor agregado, económico y nutritivo, sí es la única que participa y difunde sus experiencias con énfasis de promoción social y educativa, y, no sólo mercantil.

Las zonas de implantación de ganado caprino de registro, generalmente de importación y especializado en la producción de leche, con altos niveles de producción y escasa capacidad de adaptación a diferentes ambientes se encuentra en la Comarca Lagunera (Tlahualilo, Coah., Durango), el Bajío (Querétaro y Guanajuato), en éstos, recientemente se han iniciado la caprinocultura intensiva, el sistema de producción se da bajo estabulación total o de pastoreo de praderas irrigadas, con enfoque a la producción de leche con ganado fino de registro, que corresponden generalmente a las razas: Saanen, Toggenburg y Alpina (75, 76).

#### 4.4. Regionalización de la producción caprina.

Un punto de partida para diversos análisis de la producción caprina en México ha sido el de la regionalización, de una u otra forma, de las zonas capricolas, ya que éstas constituyen bases ecológicas diferenciales en cuanto a la situación y a la obtención real y potencial de recursos forrajeros, los que juegan un rol determinante en la producción pecuario incluyendo en ésta a la producción caprina.

Por otra parte, una regionalización o clasificación estatal de la ganadería caprina sirve también para poner de relieve determinadas existencias, avances en la producción y el desarrollo diferencial en esta actividad pecuaria (108, 109).

Por lo tanto, es interesante el examen de la regionalización que han llevado a cabo distintos autores de dependencias tanto oficiales como privadas en cuanto a las zonas de producción caprina en el país.

Han sido diversos los criterios y procedimientos empleados para describir la regionalización de la producción caprina en el país.

Algunos autores señalan que para describir la producción caprina, es preciso considerar la distribución geográfica de esta especie en la República Mexicana.

Otros autores han emitido opiniones que se apegan no solo a la distribución geográfica; sino a criterios topográficos y ecológicos, en donde agrupan a diversos estados.

Según Juárez (1976), citado por Aceves et al (1), consideran que lo importante para la regionalización entre otras cosas, es la distribución de esta especie en el país, y retoma la clasificación regional realizada por el censo agrícola, ganadero y ejidal de 1960, encontrándose así cinco zonas:

1. Norte.- (Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, parte de Tamaulipas), con el 64.7 % de la población caprina.
2. Centro.- (Puebla, Hidalgo, Guanajuato, Morelos, Querétaro), con el 22.0 % de la población caprina.
3. Pacífico Norte.- (Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco), con el 2.7 % de la población caprina.
4. Pacífico Sur.- (Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas), con el 9.1 % de la población caprina.
5. Golfo.- (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche), con el 1.5 %. Señala además, que el 86.7% de la población de cabras se ubican en una franja central del país, siguiendo el corte de las Sierras Madres hasta encontrarse en el centro del Nudo Mixteco, entre los paralelos 26° y 19° latitud norte.

En la actualidad, a esta clasificación, oficialmente se le ha denominado: Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur; que coincide con el replantamiento que el mismo autor (76), recientemente ha hecho, al describir tres estratos periféricos de producción en el país.

El primero caracterizado por un clima semidesértico, vegetación predominante arbustiva, gran escasez de fuentes de aprovisionamiento de agua, ganado criollo adaptado a las difíciles condiciones del medio, extensas llanuras o escarpadas montañas carentes casi de vías de comunicación y habitadas por gente de arraigadas costumbres, tradicionales o indígenas (Región carbonífera de Coahuila, Región Mixteca).

Otro estrato, que constituye la parte opuesta al anterior, está representada por pequeñas áreas distribuidas en casi todo el territorio nacional donde se practica la agricultura de riego o de buen temporal, con recursos forrajeros abundantes, medios de comunicación y transporte ágiles y oportunos, con actividad industrial y comercial muy dinámicas, patrones culturales, particularmente alimenticios. El ganado caprino de este estrato, es básicamente especializado, con razas productoras de leche, de registro y de importación. (Comarca Lagunera, el Bajío). El tercero y último estrato, intermedio entre los dos anteriores, representado por áreas más o menos extensas, distribuidas en el altiplano y las costas del pacífico norte, predominantemente agrícolas, con regular precipitación pluvial, buena disponibilidad de forrajes cultivados o silvestres, fuentes de abastecimiento hidráulicos más o menos permanentes, posibilidades de comunicación y transporte adecuados, ganado mestizo con buenos niveles de producción y rusticidad, una población humana de tipo semiurbano (76).

González (61) y Guevara (65), coinciden con la anterior descripción en varios aspectos y regionalizan la caprinocultura en tres grandes zonas, para lo cual consideran; la población caprina, altitud, vegetación, productividad y número de hectáreas de pastoreo por cabra (Cuadro Núm.9).

1. Zona Norte.- (Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León, Zacatecas, Chihuahua, Durango, Tamaulipas) con un 71.4 % de la población caprina.
2. Zona Centro.- (Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Jalisco, México, Querétaro, 4 estados más), con un 26 % de la población caprina.
3. Zona Sur.- (Oaxaca, Puebla, Guerrero), con el 2.6 % de la población caprina.

Hernández et al (68), toman en cuenta las mismas zonas para la regionalización caprina de González (61), y Guevara (65), pero ubican algunos estados en otras zonas, así se tiene:

1. Zona Norte.- (Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí), que contiene el 45.5 del total de la población caprina nacional.

2. Zona Centro.- (Guanajuato, Querétaro, Michoacán),  
representa el 10 % de la población caprina.
3. Zona Sur.- (Puebla, Oaxaca, Hidalgo y Guerrero),  
que contribuye con el 26.1 % de la  
población caprina.

Cuadro 9

**SUPERFICIE Y PRODUCTIVIDAD DE LA VEGETACION UTIL  
PARA LAS CABRAS EN MEXICO**

REGION O ZONA	NUMERO DE Ha. DE PASTOREO/CABRA	MATERIA SECA POR AÑO (Kg)	TIPO DE VEGETACION
<b><u>ZONA NORTE</u></b>			
Coahuila	7.26	380	Matorral desértico microfilo.
Sn. Luis Potosí	3.08	240	Matorral inerme parvifolio.
Nuevo León	3.80	315	Mezquital.
Zacatecas	8.14	220	Matorral crasicau le.
Chihuahua	39.31	252	Matorral desértico rosetafile.
Durango Tamaulipas	25.47	140	Pastizal
<b><u>ZONA CENTRO</u></b>			
Guanajuato	1.93	580	Mezquital
Querétaro	3.86	458	Matorral crasicau le.
Michoacán	6.91	314	Matorral desérti co microfilo.
<b><u>ZONA SUR</u></b>			
Oaxaca	2.17	547	Bosque de pino, en cino.
Puebla	1.33	610	Matorral crasicau le.
Guerrero	5.57	289	Selva baja caduci folia

Fuente: González (61), Guevara (65).

Peraza (1988)\* señala que el aspecto más importante de la distribución geográfica es, la coincidencia entre caprinos y tipos vegetativos con abundantes arbustivas, y concluye que la población caprina se encuentra distribuida en el país en cuatro zonas geográficas, las cuales albergan el 87.6 % del total de caprinos en México.

1. Zona Occidente, representada por los estados de Sinaloa, Baja California Sur y parte de Sonora. Tiene el 6 % de la población total.
2. Zona Norte, con los estados de Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y parte de Jalisco. Tiene el 45.5 de ganado caprino.
3. Zona Centro, con cuatro estados: Guanajuato, Querétaro, Michoacán y parte sur de Hidalgo. Tiene el 10 % de la población caprina nacional.
4. Zona Sur, con cuatro estados: Puebla, México, Oaxaca y Guerrero. Tiene el 26.1 % de la población caprina (Figura 2).

En estas cuatro zonas se ubican seis grandes áreas de concentración de ganado caprino, las cuales representan el 30% de la población total y corresponden al sistema de tipos de producción y mercado característicos, así como regiones ecológicas particulares (100).

Estas áreas son:

- Los altos de Sinaloa y la Sierra de la Giganta, en Baja California Sur.
- La Laguna, en Durango y Coahuila.
- Coahuila y el Sur de Nuevo León.
- La parte Central de San Luis Potosí.
- El Bajío, en Querétaro y Guanajuato.
- La Mixteca, en Oaxaca, Guerrero y Puebla

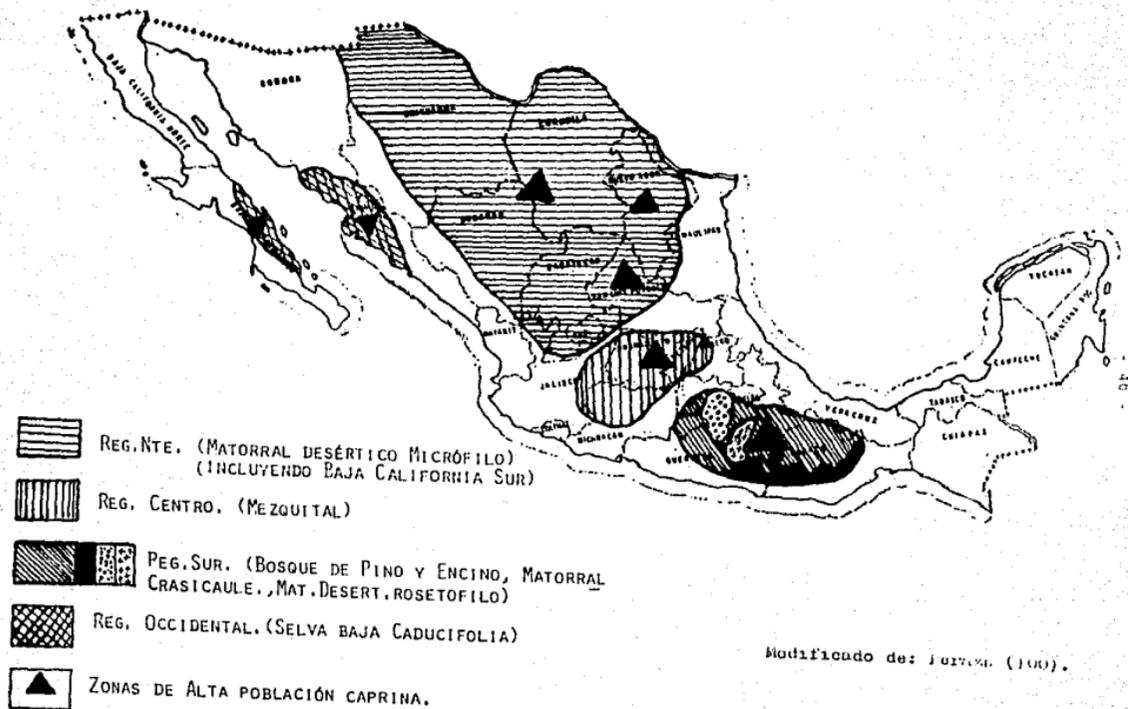
Estas áreas a su vez están estructuradas de manera natural por estratos para la producción, estratos que han sido definidos con base en los sistemas de alimentación (100).

---

\* Comunicación personal. Enero de 1988.

FIGURA 2.

REGIONALIZACION DE LA POBLACION CAPRINA Y TIPOS DE VEGETACION



De una manera general, (de acuerdo con Peraza (100), - las cabras en México se distribuyen fundamentalmente en áreas con climas secos Bs, BW y Aw (García 1975), citado por Peraza (100), de vegetación arbustiva.

**El área Occidente**, de selva baja caducifolia espinosa y matorral micrófilo.

**El área norte**, de matorral micrófilo subinermes.

**El área centro**, de matorral micrófilo cracaule y de mezquital.

**El área Sur**, de selva caducifolia y matorral micrófilo espinoso (100).

Estas zonas se distinguen por ser características de las franjas cercanas a los trópicos. En el caso de México, cercanas al trópico de Cancer. Esto es importante ya que los factores climáticos, la topografía, la latitud y la altura sobre el nivel del mar determinan el tipo de vegetación predominante, que sirve de sustento a la especie caprina. Son zonas con precipitaciones pluviales de 200 a 400 mm por año. Las lluvias sólo se presentan en dos o tres meses. En la estación seca, la cual es fría, dichas zonas tienen temperaturas bajas, es característica fundamental de la vegetación de estas zonas la abundancia de plantas arbustivas, que de una manera general, las cabras -- aprovechan mejor que otros animales.

Arbiza (14,16), retoma la división de las Regiones o Zonas Ecológicas de México, definidas por de Alba - (1975), y con base en esto caracteriza la caprinocultura, así como las posibilidades de ésta, dentro de las cinco zonas ecológicas: Árida y Semiárida, Templada, Tropical Húmeda, Tropical Seca y Montañosa (o de Sierras) (Figura 3).

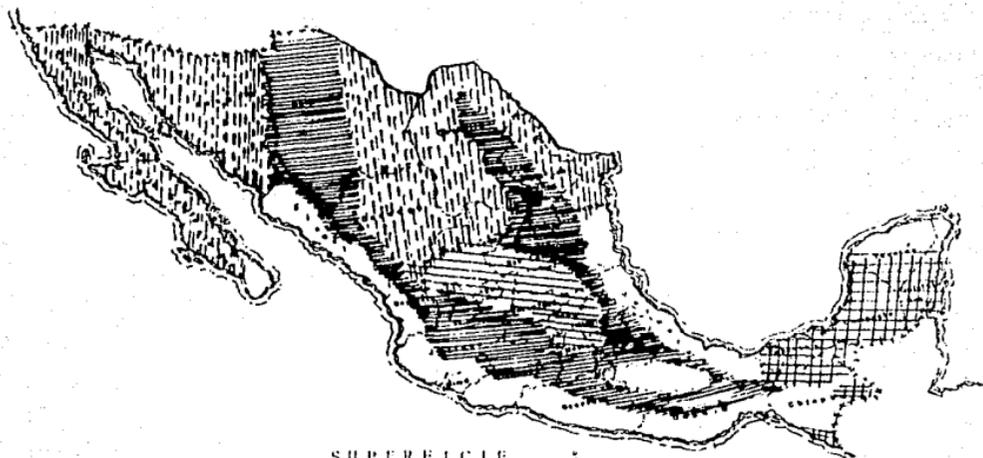
#### **Zona árida y semiárida.**

Se localiza principalmente en el norte del país, siendo la zona más extensa del mismo, con cerca de 50 millones de hectáreas. Comprende del 40 al 45 % del territorio nacional y posee el 64 % de los caprinos.

Cuenta con 2.5 millones de hectáreas de bosques, y el resto es terreno inculto, generalmente desértico: son 19 los estados de la federación que comprenden cierta extensión de clima árido. Algunos de los estados que se incluyen se encuentran: Chihuahua, Coahuila, Durango, Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León, Querétaro, Puebla y Oaxaca.

FIGURA 3.

ZONAS ECOLÓGICAS DEL PAÍS Y REGIONALIZACIÓN  
CAPRINA



Zona o Región	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	ha	%	Población Caprina (%)
TROPICO HEMIDO	260 363	26 036 300	13	-
MONTAÑOSA (SIERRAS)	490 589	46 058 900	25	6%
ARIDA Y SEMIARIDA	792 017	79 201 700	40	64%
TEMPLADA	189 278	18 921 800	10	25%
TROPICO SECO	228 062	22 806 200	12	-
SUPERFICIE TOTAL	1 960 309	196 030 900	100	

Modificado de: Arbizu (16), Sanchez (39).

Estas zonas se caracterizan por la gran desigualdad que presentan en su desarrollo, aunque la mayor parte son marginales. El consumo de proteínas de la población es muy diferente, sobre todo en estados como: Zacatecas y las regiones frías de Puebla y Oaxaca. El analfabetismo es sumamente elevado, el más alto del país (21 %) (16, 33, 115).

En cuanto a las posibilidades de desarrollo caprino es una de las zonas más promisorias del país. La situación que prevalece en parte de los estados de Chiuhua, Coahuila y Zacatecas, es el sistema de producción bovina de vaca-becerro de carne para exportación en pie para los Estados Unidos de Norte América. Este sistema de explotación, se basa en el agostadero extensivo, frecuentemente sin cercas y con muy escasas mejoras.

Es limitada la explotación de la especie bovina debido a sus altas necesidades alimenticias y lo escaso generalmente de gramíneas forrajeras (16, 33, 109).

Por esta razón, es difícil el engorde del becerro, lo que junto con los elevados precios que prevalecen en el mercado de Estados Unidos de Norte América, hace que el ganadero envíe su rebaño a engorda a lugares específicos de aquel país. Esta exportación alcanza alrededor de 750 mil cabezas anuales. La ineficiencia del sistema es de gran magnitud y los beneficios sociales que produce son muy dudosos (16, 33).

Esta ganadería se ha desarrollado de acuerdo con tecnologías importantes del vecino país del norte, con realidades ecológicas, económicas y sociales totalmente distintas a las de México. Su producción de esa zona está destinada a la exportación, por lo tanto pueden trabajar con elevados precios en sus insumos o bien con muy baja producción, como consecuencia del mercado que se tiene (108, 109).

En la zona donde impera este sistema, se requiere mayor investigación enfocada prioritariamente con la especie caprina (y ovina), quizás con mayores posibilidades de desarrollo, rentabilidad e impacto social -- que la especie bovina (16, 33, 109).

En zonas como estas donde la precipitación pluvial varía de 150 a 600 mm, con temperatura media anual es de 22°C, la vegetación cada vez más escasa, al punto de que las gramíneas apenas existen; predominan las plantas arbustivas y plantas crasas que la especie caprina aprovecha muy bien (16, 109, 115).

Otro tipo de vegetación asociado, es el pastizal -abierto de especies como el navajita (Bouteloua gracilis), cola de corra (Papophorum bicolor), le siguen en importancia los pastizales con vegetación suculenta como agaves y opuntia, y vegetación leñosa y espinosa como Acacia berlandieri (113, 115).

### Zona templada

Es la dominante en el centro del país; está formada por llanuras, valles internos y por derivaciones de las Sierras Madre Oriental y Occidental, formando el altiplano central. Comprende parcial o totalmente los estados de Zacatecas, Jalisco, Hidalgo, Guanajuato, Aguascalientes, San Luis Potosí y Puebla, Michoacán, México, D.F.

Es la región más rica y poblada del país, con clima benigno de 18°C. en promedio, y lluvias que oscilen entre 400 a 800 mm y alturas de 1500 a 25000 m sobre el nivel del mar. Es la zona más rica desde el punto de vista agrícola, así como la más abundante en riego en el país (16, 113, 115).

La potencialidad de el Bajío y la gran cuenca lechera de alrededor de la capital son ejemplos de la gran riqueza que representa para la economía del país.

Las fuentes naturales de forrajes son generalmente de especies como el navajita (Bouteloua gracilis); pero de mayor productividad. En esta región los pastizales de vegetación arbustiva, leñosa, espinosa y suculenta es mucho más variada.

Debido a la gran capacidad de riego en esta zona, se cultivan especies forrajeras de corte y grano como alfalfa, maíz, sorgo, avena, cebada, etc., permitiendo desarrollar sistemas específicos de producción cáprina (16, 33, 113, 115).

### Zona tropical húmeda

Esta zona representa el 13 % del territorio nacional. abarca gran parte del Sudeste y otra parte del estado de Veracruz, se caracteriza por la presencia de selva mediana y alta, con especies maderables y -- otros árboles de característica herbórea. Dichas especies presentan serios problemas debido a la tala irracional realizada, así como el remplazo o sustitución con pastos tropicales cultivados o naturales como el de Guinea (Panicum maximum), Pangola (Digitaria decubens), Alemán (Echinochloa polystachya), -

Pará (Brachiaria mutica), y otros. Las lluvias varían de 1500 a 4000 mm y la temperatura más fría no rebasa los 18°C durante el año.

Esta zona tiene un valor muy alto para el desarrollo y productividad de la ganadería bovina, basta con señalar las producciones en este rubro a los estados de Tabasco y Veracruz. En esta región, debido a la alta precipitación pluvial aunado a las altas temperaturas hacen un habitat desfavorable para el desarrollo de la caprinocultura (16, 113, 115).

### **Zona tropical seca.**

Ubicada principalmente en las franjas costeras de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Tamaulipas y Yucatán, comprende aproximadamente el 12 % del territorio nacional. Presenta precipitaciones pluviales desde 600 hasta 1200 mm anuales; el clima es cálido, con una temperatura que no disminuye de 18°C en el mes más frío (16, 33, 113, 115).

En esta región las diferencias de suelos y precipitaciones originan varios tipos de vegetación, como la selva alta y mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia espinosa. Al igual que en la zona tropical húmeda, la selva está siendo talada y substituida con varios pastos; sin embargo, es rica en leguminosas como Leucaena, Desmodium, Macroptilium y Centrocemas. Es sin duda una de las regiones más promisorias para el desarrollo de todo tipo de ganadería, ya sea la ganadería bovina para carne y leche, ovina y caprina (16, 113, 115).

La agricultura se practica en varios puntos de esta zona y los subproductos de la misma, puede aprovecharse como insumo en la alimentación caprina. El área es susceptible para el ramoneo, rico en leguminosas, -- actualmente desaprovechada. En varias partes de esta zona, la caprinocultura se desarrollaría perfectamente tales puntos corresponden al sur de Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca, norte de Yucatán y Campeche (16, 113, 115).

### **Zona montañosa (o de Sierras).**

Esta zona atraviesa el país del noroeste al sur. Es una zona de altura, con elevaciones de 1000 m, de clima templada y frío, cuya temperatura medio anual es de 17°C en el sur, y menor en el norte; comprende las Sierras Madre Oriental y Occidental y el Nudo Mixteco (16, 113, 115).

Es la región de los bosques altos de coníferas (pinos) y Quercus sp. (encinos), es una área de pocos pastizales y muy poco romonco arbustivo. En algunas partes de esta zona se explotan bovinos, y en otras como los estados de Michoacán y México, con pastoreo de ovinos.

Existe una precipitación pluvial de 1000 mm próspera el zacate kikuyo, especie en la que se basa la producción de leche en pequeñas áreas de Puebla, Veracruz y Chiapas (16, 33, 113, 115).

La zona montañosa tiene ante todo importancia forestal; se considera de mediana aptitud para la ganadería caprina, por la evidente incompatibilidad de esta especie con el medio forestal (16, 33, 113, 115).

En cuanto a la regionalización caprina con base en las zonas ecológicas del país, la zona árida y semi-árida es la más importante ya que posee el 64 % del total de la población caprina, le sigue la zona templada con cerca de 25 %. Las regiones tropicales húmeda y seca carecen de importancia lo mismo que la zona montañosa (14).

En el norte árido destacan los estados de Coahuila y Nuevo León y los estados de Centro, San Luis Potosí, Puebla e Hidalgo. Los estados de Oaxaca, al sur y Zcatecas al centro norte, también cuentan con un número considerable de cabezas. Entre estos estados poseen más del 70 % de las cabras del país. En Coahuila, las cabras representan el 32.4 % de la riqueza pecuaria total, le sigue San Luis Potosí, con el 19.2% y Nuevo León con el 17.5 % (14, 16).

Agraz (4) retomando la opinión de Juárez (75), emite en torno a que el primero es el autor, que con base en su trayectoria y acervo en caprinocultura que más ha insistido en la realización de estudios integrales de alcance nacional para determinar la preferencia hacia los caprinos y lograr que se les explote en forma armónica.

En la dimensión y grado que les corresponda. En este sentido Agraz (5), regionaliza a la población considerando varios aspectos que van desde los ecológicos (suelo, vegetación, etc), climáticos, precipitación pluvial, hasta los aspectos productivos (basados en la función zootécnica). De esa manera considera nuevas regiones, y la población caprina en cada una de éstas, expresada en porcentajes.

POBLACION EN PORCENTAJES POR  
REGIONES

R E G I O N E S	POBLACION EN
1. Noreste	5.83
2. Norte	22.89
3. Pacífico Centro	4.88
4. Centro Norte	13.52
5. Noroeste	24.35
6. Pacífico Sur	14.08
7. Centro	12.87
8. Golfo	1.50
9. Península de Yucatán	0.07

De acuerdo con lo que se ha señalado (Figura 3), puede decirse que, gran parte del territorio nacional es apto de ser utilizado para la producción caprina, pues sólo el área desértica y semidesértica representan más del 40 % del territorio nacional, y otros más presentan condiciones de temperatura, precipitación pluvial y topografía; tales que se pueden considerar como medio ecológico apto para la explotación caprina, pues no se podría aprovechar eficientemente y en forma redituable con otra especie ganadera.

## 5. SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA Y CARACTERIZACION

### 5.1. Aspectos conceptuales

Cuando se plantea el estudio de los sistemas de producción agropecuaria, se presenta de inmediato la necesidad de definirlos o de dar a conocer las diferentes posiciones que corresponden a concepciones sobre la práctica científica.

Aunque la palabra "sistema" tiene múltiples acepciones, que son utilizadas con gran libertad, tiene también su significado central, que puede identificarse en medio de una multitud de condiciones y circunstancias diferentes; así en lo relativo a la producción agropecuaria, se denomina sistema de proceso formado por un conjunto de elementos conectados o relacionados entre sí, estos elementos a su vez están relacionados con el medio circundante o con elementos de otros sistemas (63, 95).

En todo sistema de producción pecuaria los elementos constitutivos en términos generales son: los ecológicos (Clima, suelo, agua, plantas y animales), los técnicos (conocimientos, construcciones e instalaciones, instrumentos de trabajo, etc), y los humanos (económicos, políticos y sociales), que de una o de otra forma participan o afectan la producción (95).

Ajuja et al (10), conceptualizan al sistema de producción agropecuaria como una combinación compleja de plantas, animales, implementos y otros insumos e influencias ambientales a los cuales el productor y su familia le dan orden, cohesión y significado.

Ellos mismos agregan con otro enfoque, que el sistema de producción animal se compone por elementos técnicos y humanos, y por factores físicos, biológicos y socioeconómicos. Los últimos pueden dividirse en endógenos (aquellos factores sobre los cuales el productor ejerce control en los recursos, las metas y las actitudes), y en exógenos (aquellos factores que están fuera del control del individuo, por ejemplo, las estructuras institucionales y las políticas gubernamentales (10).

Haciendo un diagnóstico de lo que ha sido hasta ahora la investigación tradicional agropecuaria, se puede ver que los criterios que determinan el "qué investigar" o en su caso, el "qué financiar" frecuentemente se ha basado en las necesidades de los productores más eficientes, relacionados con otros sectores no agrícolas. En otros casos la investigación tradicional

involucra los estudios analíticos con el propósito de resolver problemas dentro del campo experimental.

Otras veces se ha determinado en función de las inquietudes científicas de los investigadores; sin embargo, en los tres casos quizá han pasado por alto las necesidades más urgentes de la mayor parte de los productores, especialmente de los campesinos, sean éstos en el caso de México, ejidatarios o pequeños propietarios \* (46, 63, 110).

Otro problema que aparece como una limitante es que los esfuerzos de investigación tradicional se ha realzado generalmente en forma aislada, es común que los investigadores tiendan a encerrarse dentro de sus propias disciplinas: los Biólogos por su cuenta, los Agrónomos y Médicos Veterinarios por su lado, y lo que es peor, esto ha sucedido no sólo entre diferentes disciplinas, sino aún entre distintas especialidades de una misma disciplina, ejemplo: los Forrajeros por un lado, a un lado las intervenciones entre las distintas disciplinas o los sistemas reales de producción que prevalecen en el campo (46, 63, 75, 110).

Las limitaciones anteriores se acentúan aún más al investigar un solo componente de un determinado sistema de producción, pues este no funciona como una pieza aislada, sino que está íntimamente ligada con otras estructuras del sistema (46, 110).

Se podría añadir que en el caso de las investigaciones tradicionales referidas a la producción del sector agropecuario, es notable la ausencia de las ciencias sociales.

Se ha criticado fuertemente a varios estudios realizados que se han basado en la investigación tradicional y disciplinaria, tal es el caso del desarrollo de tecnología en el componente de alimentación de la caprinocultura en la Comarca Lagunera, argumentando que no se consideraron las características ni magnitudes de los sistemas de producción caprinos, la atención se centró en el componente alimenticio sin tomar en cuenta

---

\* Según Norman (citado por Domínguez y Richard M. 1982), en muchos casos, las prioridades de la investigación agrícola de financiamiento público se basan en: a) las necesidades expresadas por productores influyentes que también pueden tener oficios influyentes no agrícolas; b) los tipos de investigación atractivos para determinados casos de profesionales; c) los tipos de tecnología que han sido desarrollados en países con elevados ingresos.

ta los recursos y aspiraciones de los productores representativos de la región. La adopción observada de las recomendaciones fue parcial, ya que ésta sólo resolvió el problema alimenticio en una corta época del año, y así por el estilo, estudios con el enfoque tradicional han sido objeto de críticas por omitir componentes del proceso de producción animal (53, 110).

En este sentido, la producción caprina, como cualquier otro proceso de producción animal, presenta a mayor o menor grado una serie de factores que afectan su eficiencia en el uso de recursos, su estabilidad a través del tiempo y su atractivo como actividad económica o complementaria en el medio rural (63, 110).

Recientemente se ha venido investigando a los sistemas de producción agropecuaria bajo el enfoque de sistemas de producción, el cual concibe el proceso productivo animal de una manera integral, participando elementos que se califican como primarios, tal es el caso de los medios de producción: tierra, agua, forrajes, ganado y alojamiento. Después le sigue el análisis de las fuerzas productivas: fuerza de trabajo, experiencia y habilidades de los hombres, grado de uso de tecnologías avanzadas, maquinaria, herramientas y tipo de transportación; finalmente, se examina el tipo de propiedad de los medios de producción y el uso que se da a los bienes productivos (75, 110).

#### 5.2. Algunos criterios utilizados para clasificar los sistemas de producción caprina.

El estudio de los distintos sistemas de producción caprina, puede abordarse desde diferentes niveles que están en función de los objetivos que previamente se deben de plantear en toda investigación. La identificación, caracterización y comprensión de los mismos, es fundamental y permitirá detectar problemas, necesidades y oportunidades para determinar el uso acertado de metodologías y diseño de alternativas tecnológicas que se adopten en el mejoramiento de los mismos (110).

Agraz ( 4,5 ), al abordar el estudio económico integral de la caprinocultura y normar las prácticas para su explotación, hace una división del proceso productivo, clasificando a los sistemas de producción predominantes, así como la proporción expresada en porcentajes en que cada uno de ellos se encuentra en nuestro medio.

- Extensivo (o de pastoreo)	67	%
- Semi-extensivos (régimen mixto)	26	%
- Semi-intensivos (semiestabulación)	4	%
- Intensivos (estabulación).	5	%

(4,9)

En estos mismos estudios, entre otros aspectos señala las funciones zootécnicas predominantes: leche (Región Lagunera, Norte de Coahuila, San Luis Potosí y el Bajío); Carne (Zona Norte y Pacífico Sur) concretamente en los estados de Oaxaca y Guerrero (4, 9).

Granados (63) y Juárez (75), señalan que al estudio -permenorizado de la caprinocultura nacional deben contribuir enfoques objetivos y específicos de tipo histórico, jurídico, sociológico, económico y político como complemento multidisciplinario de los elementos agronómicos y zootécnicos que participan en el proceso de producción caprina.

El procedimiento consiste en identificar y definir - las características principales de los elementos que intervienen en el proceso localización-identificación-producción-transformación-distribución-consumo (75). Es obvio que la tarea es compleja, laboriosa y exige la participación de expertos en diversas disciplinas; pero en la medida en que los estudios de investigación relativos a esta especie, se articulen o estructuren con base en estas premisas, se comprenda y desarrollará la caprinocultura en nuestro país (75).

Los sistemas o modos de producción caprina son clasificados y caracterizados de acuerdo a la relación que guardan éstos con los estratos periféricos de ubicación caprina, descritos por el mismo autor.

- Sistema extensivo de pastoreo en agostadero. Se ubica en el estrato periférico más amplio es decir el caracterizado por un clima árido y semiárido y de vegetación predominantemente arbustiva, cuyo principal objetivo zootécnico es la carne de cabrito en el norte del país, y ganado adulto en el sur; eventualmente la leche.
- Sistema intensivo bajo estabulación total o en pastoreo de praderas irrigadas. Se aloja en el estrato periférico central es decir el más pequeño, con el propósito de producir leche con ganado fino y de cabrito para el abasto, como ingreso marginal.
- Sistema semi-intensivo con pastoreo en esquilmos - agrícolas o rastrojeras. Se lleva a cabo en el es-

trato periférico intermedio en forma más o menos organizada alrededor de zonas agrícolas con irrigación, o de regular temporal (400-600mm), cuyo producto principal es la leche y, en forma casi equivalente, el cabrito de abasto (75, 76).

Cabe indicar que en estos tres sistemas mencionados, existen variantes (modalidades) de los mismos o subsistemas (75).

Casas y Fernández: (34), dividen a los sistemas de producción caprina de la siguiente manera:

- Los grandes rebaños trashumantes que recorren grandes distancias de zonas de agostadero, que en ocasiones tienen como meta una plaza única y van creciendo en el camino mediante nuevas adquisiciones.
- Rebaños de tamaño medio que son mantenidos en confinamiento tanto para la producción de leche como de pie de cría.

Analizan también al igual que otros investigadores, el medio, la vegetación, el animal, y el hombre de una delimitada zona geográfica, para detectar sus aciertos y sus fallas (34).

Arbiza (16), menciona que en México existen dos sistemas preponderantes de producción caprina:

- El extensivo basado en el ramoneo y el pastoreo, en agostaderos, cerros, caminos, etc.
- El intensivo o estabulado.

En ambos casos se opera bajo diversos tipos de tenencia de la tierra, el más importante es el ejidal, en el que el ganado caprino se explota en forma comunitaria, o bien la tierra es de uso común y las cabras de propiedad individual. Entre ambos sistemas comprenden el 40 % aproximadamente del total. La segunda forma de estructura de producción es la constituida por unidades privadas, la que abarca el 36 %, y por último, se tiene un grupo muy indefinido en poblaciones que comprende el 23 %, (16).

Delgado (1988)\* clasifica a los sistemas de producción caprina, dentro de los ya indicados (extensivos,

---

\* Comunicación personal con el M<sup>c</sup> Manuel Delgado D. Feb. 1988. Dirección General de Normatividad Pecuaria.- S.A.R.H.

mixtos, y estabulados), basándose en las formas de alimentación, destacando las ventajas económicas del sistema extensivo en pastoreo, al aprovecharse la mano de obra familiar disponible en el medio rural. Con sidera además la necesidad de capacitar y asesorar al productor en estas circunstancias con el objeto de incrementar el rendimiento animal, así como para evitar daños ecológicos por el sobrepastoreo, ya que en el sistema de referencia el pastor sigue las mismas rutas de pastoreo.

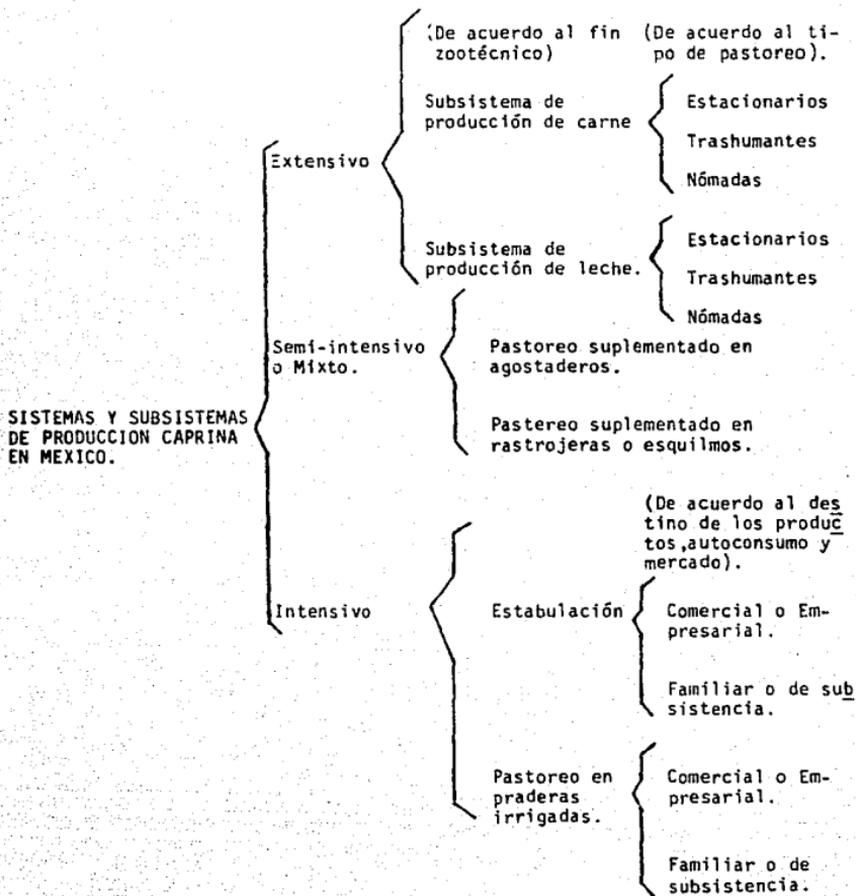
Aceves et al (1), clasifican a los sistemas de producción involucrando a varias especies, toman en cuenta el grado de tecnología utilizada y la mano de obra empleada, entre otros.

- Ganadería comercial. Puede ser extensiva o intensiva, su principal objetivo es la ganancia, produce con base en mano de obra contratada, su producción es para el mercado, utiliza tecnología moderna y se especializa en líneas de producción más rentables.
- Ganadería familiar. Se ubica básicamente en el medio rural, ésta forma de producción aprovechan en mayor intensidad la tierra, el trabajo propio y la organización familiar y con menor intensidad la tecnología avanzada y el capital.
- Ganadería de solar. Esta ganadería se practica desde antes de la conquista y que es aquella que practican fundamentalmente en los solares de las casas, criando pequeñas especies (gallina, cerdos, etc.), caprinos, ovinos y ocasionalmente bovinos. Se emplean pocos insumos y baja inversión de capital.
- Hatos mixtos trashumantes. Son pequeños hatos constituidos fundamentalmente por caprinos y ovinos y en menor escala por bovinos, se alimentan del pastoreo de forrajes, producidos en los reducidos pastizales comunales, en parcelas agrícolas en descanso, de residuos agrícolas, así como del pastoreo en caminos y arroyos, razón por la cual se les ha denominado hatos mixtos trashumantes (1).

Estos tres últimos procesos de producción pecuaria se ubican dentro de la clasificación de ganadería tradicional.

La existencia de varios sistemas y subsistemas de producción caprina en la República Mexicana, obedece a diversos factores de los cuales se menciona:

CLASIFICACION ESQUEMATICA DE LOS SISTEMAS Y SUBSISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA, CONSIDERANDO OPINIONES DE VARIOS AUTORES (1, 4, 10, 17, 55, 61, 75, 80, 89).



- Los recursos con los que cuenta el productor (económicos, disponibilidad de alimento, mano de obra, etc.).
- Tipo de manejo y grado de tecnología avanzada utilizada.
- Tamaño de la explotación.
- El fin zootecnico (producto o productos que obtiene).
- Tenencia de la tierra, entre otros.

Es quizá la gran heterogeneidad ecológica que se manifiesta y determina la existencia de los mismos, por lo que para su descripción y comprensión considero conveniente usar una forma de agrupación que pueda generalizarse.

A continuación se presenta el cuadro sinóptico, resultado de la agrupación de los distintos sistemas y subsistemas de producción caprina de acuerdo con las distintas formas de clasificación por varios autores (1, 4, 16, 17, 55, 61, 75, 80, 89).

### 5.3. Extensivos

Comprende a los subsistemas (estacionarios, trashumanos y nómadas) el ganado generalmente vive en el campo, alimentándose con recursos naturales que aprovecha directamente en pastoreo.

#### 5.3.1. Estacionarios o sedentarios.

Estos subsistemas o modalidades de producción se caracterizan porque los rebaños se encuentran en lugares fijos y salen a pastorear a diferentes lugares durante el día, aprovechando pastos y matorrales ociosos.

El ganado puede pastorear libre dentro de un agostadero, pero de hecho casi siempre anda con pastor. El productor de esta categoría no toma ningún tipo de medida para mejorar o aumentar la producción, tampoco para mejorar el suelo y la vegetación y evitar la degradación del suelo (4, 58, 83, 89).

Frecuentemente la tierra se explota junto con otras especies, como bovinos, ovinos, etc. Estudios realizados en distintas partes del país han identificado varias características de es-

te subsistema de producción, así se tiene que en cuanto al tamaño de los hatos varían de -- 5.50 a 300 animales, el manejo reproductivo es continuo, no se realiza ninguna medida de medicina preventiva y desparasitación lo mismo de suplementación mineral y vitamínica. Los productos obtenidos sobre carne y leche, el ganado es de tipo criollo, la principal fuente de agua es el temporal, la mano de obra es familiar (mujeres o niños generalmente), esta forma de producción se conserva por generaciones (53, 110).

La caprinocultura en la Comarca Lagunera, lo mismo que en otras específicas zonas de la República, es una de las actividades pecuarias de relevante importancia socio-económica que se practica en un alto porcentaje bajo el subsistema de referencia y en donde estudios como el de Acero Rosales (citado por Zarzosa (129), ha encontrado que el 60-80% del total del ganado caprino de esa región, está en manos de los ejidatarios, carentes de tierra suficiente, de recursos financieros y posibilidades técnicas escasas, que al no tener beneficios halagadores se dedican a otras actividades o bien emigran a las ciudades, aunque dado a las características de este régimen de explotación, en donde es muy difícil obtener información que refleje cuantitativamente los rendimientos productivos, este autor (129), reporta rendimientos de producción de leche de 0.150 a 2.0 litros/cabra/dfa (129).

Otros estudios (5, 6, 7), dan a conocer datos similares al anterior, dichos estudios corresponden a los realizados en los Estados de Baja California Sur, Coahuila y Nuevo León.

### 5.3.2. Trashumantes y nómadas

Se entiende bajo el término de trashumancia a la forma de producción caprina por pastoreo de pastos en distintos lugares, El pastor mueve el rebaño a los agostaderos que ofrecen los mejores pastos; según la estación del año y los factores ambientales, a veces el factor más importante para el movimiento es el agua. El rebaño permanece en un pueblo donde se queda en distintas temporadas del año sobre todo en el invierno. Este subsistema es considerado como la forma más primitiva de cría, es muy difícil mantener una producción satisfactoria con este tipo de explotación (4, 58, 89, 124).

Casi siempre los pastores trashumantes durante los años siguen rutas similares, volviendo a los mismos pastos en ciertos meses.

Existe otra variedad de la trashumancia, que es el nomadismo en donde el rebaño vagabundea todo el tiempo en busca también de los mejores pastos y arbustivos sin regresar por las noches a un lugar determinado o fijo.

En estas dos formas de producción tanto en la trashumancia como el nomadismo, interesan más la cantidad que la calidad de las cabras y se ve afectado por varios factores entre otros que están: la existencia de grandes pérdidas, ya sea por hambre, falta de cuidados, depredadores, enfermedades, la carencia de aguas, el sobrepastoreo de los escasos pastos y las condiciones primitivas de mercadeo (58, 59, 124).

Es común que el número de animales no se determina por las posibilidades de obtener utilidades sino por el rango dentro de la sociedad, que depende del tamaño del hato. También el hato se considera como cuenta de ahorro o alcancía, están los animales como los únicos valores en casos de emergencia que se pueden convertir en dinero.

Es difícil regular algunos aspectos de manejo que son muy importantes, como el ampadre y por consecuencia la época de nacimientos, lo ideal sería que los partos se presentaran en una época en la cual el rebaño permaneciera en un lugar con suficiente abasto de alimentación. El viaje debe de suspenderse hasta que las crías pueda caminar y subir junto con el rebaño sin dificultad. De hecho frecuentemente muchos cabritos nacen en el viaje y están obligados a caminar desde el primer día de vida con la consecuente alta mortalidad (10, 89, 124).

Es difícil para el productor trashumante el mercadeo de sus productos, además la movilización de los animales hacia los lugares de comercialización frecuentemente pierden peso innecesariamente.

En la zona sur de México (Oaxaca, Guerrero y Puebla) se utilizan principalmente los subsistemas de producción trashumantes y nómadas, donde los animales son conducidos (algunos provenientes de las costas de Oaxaca y Guerre

ro) por pastores en grandes rebaños. Al alcanzar la madurez son vendidos una vez al año, - en los meses de octubre y noviembre en la ciudad de Tehuacán, Puebla. En donde se sacrifican y procesan en forma rudimentaria de 18 a 50 mil cabezas para obtener carne seca y fresca denominada "cecina" que es muy apreciada como comida típica de esa zona, el peso de los animales sacrificados es superior a los 40 kg. Una matanza similar se realiza en Huajuapán de León, Oaxaca (54, 74, 106).

En la Región Lagunera hay cerca de 530,000 caprinos que se alimentan de forrajes, esquilmos y subproductos agroindustriales así como del agostadero.

Más de 2,500 familiares se ven beneficiados por la explotación de este animal. Se han identificado cuatro sistemas de producción: - extensivo (subsistemas sedentarios y nómadas), pastoreo de esquilmos y el de estabulación; de éstos, se reporta de manera generalizada que el extensivo es altamente predominante (93.7 %), el subsistema más frecuentes el nómada y al igual que en la zona sur de México, el principal producto es la carne, con la diferencia de que en la Región Lagunera se inclinan por el cabrito con peso y edad aproximados de 2.5 - 3.0 kg y 30 - 40 días respectivamente (30, 103, 110).

Un estudio realizado en el Estado de Hidalgo(1), señala que el sistema de producción caprina es el extensivo, en su mayoría libre pastoreo (93 %), con encierro por la noche. El alimento se lo procuran pastoreando en los cerros (66 %), siguiéndole en orden de frecuencia el pastoreo en las orillas de los caminos con un 22.7 % luego con un 7.3 % le sigue el pastoreo en rastrojos, tanto en la zona de riego como en la de temporal, el pastoreo en el bosque y maguelleras, se efectúa en bajo porcentaje (2 %). Las mismas fallas de manejo se repiten al igual en las zonas antes indicadas.

Respecto al peso y edad de venta, se observó que en su mayoría (45 %), las cabras son vendidas para carne entre los 21 y 30 kg con edad media de 18 meses. Existen fuertes problemas con la comercialización de los productos debido al intermediarismo a pesar de que la demanda de carne de caprino en la región

es muy amplia, por lo que en ocasiones llegan animales procedentes de los Estados de Coahuila, Zacatecas, Durango y Nuevo León (1).

Resumiendo lo expuesto referente al sistema extensivo y a los subsistemas que se ubican dentro del mismo, se pueden expresar que no obstante a que a nivel nacional es el sistema de producción predominante, del cual miles de familias dependen casi exclusivamente de los productos que obtienen y en otros muchos casos en la única fuente de proteína de origen animal. Existen sin embargo, controversias en las opiniones de investigadores al respecto, pues señalan que el sistema extensivo continuará precario, errático y en crisis por las condiciones que guarda el entorno socio-político del agro mexicano. Mientras no se tomen las medidas de conservación de los recursos ecológicos mediante obras de infraestructura y la organización del pastoreo, deberá desalentarse la explotación caprina (y de otras especies) en aquellas comunidades que no respeten las técnicas para el uso y conservación de los agostaderos (75).

Otras opiniones a favor de este sistema, dan algunas indicaciones con el fin de sacar el mayor provecho y evitar el deterioro de los recursos naturales, estas indicaciones señalan cómo se debe pastorear a las cabras así como del aprovechamiento conservadoramente de los agostaderos, de acuerdo con su coeficiente y en la medida de lo posible mejorarlos con variedades de plantas forrajeras que prosperan en la región. Los terrenos de los agostaderos deben tener una capacidad de carga de 1 a 5 h como máximo por cabra adulta y disponer de un abrevadero construido técnicamente, en un radio de acción de los rebaños de 1 a 3 km (4).

Otras más explican que el sistema extensivo tiene grandes méritos, en parte porque los caprinos explotados bajo estas circunstancias a la mano de obra no es escasa ni cara; por lo tanto es el sistema de producción más barato, ya que no hay necesidad de construir cercas. Es el más flexible como se puede llevar a los animales cada día a donde quiera. La observación continua de los animales es la mejor forma de prevenir cualquier trastorno. Sin embargo, en la realidad el pastoreo extensivo

es practicado deficientemente, esto se debe mas que nada al pastor. Las fallas más comunes son: el rebaño sale tarde y regresa temprano; desaprovechando las horas del día que más se prestan al pastoreo extensivo. El riesgo o desventajas que se presentan es sin duda el grave problema del sobrepastoreo que se ve tanto en agostaderos de propiedad particular como de propiedad común. Sin embargo, un manejo adecuado permite tanto la utilización, y a la vez la conservación del agostadero, como la alimentación suficiente de los caprinos (58, 80).

Trejo (1988)\* indica que las condiciones climáticas, el tipo de suelo y las especies de pastos disponibles, determinan la capacidad de producción de forraje y la cantidad de animales que pueden alimentarse durante un tiempo y área determinadas.

Hay que agregar que, la condición del agostadero natural (donde se practica el pastoreo extensivo) se verá afectada por el manejo que de éste haga el hombre.

Por lo tanto, al considerar la cantidad de los requerimientos nutritivos que los caprinos puedan tomar del pastoreo directo en agostaderos y mientras mayores sean éstos, se puede esperar mayor rentabilidad de la empresa caprina de ahí la importancia de apoyarse en la información que se genera del estudio y análisis de las zonas ecológicas del país referente a los tipos de pastos nativos localizados en las zonas de referencia descritas y caracterizadas anteriormente.

#### 5.4. Semi-intensivos o mixtos.

Comprende a todos aquellos sistemas de producción que se encuentra entre los extensivos e intensivos. Se lleva a cabo un pastoreo en pastizales o ramoneo durante el día y por la noche se le suministra algún tipo de suplemento. Los sistemas semi-intensivos, considerados aquí como los integrados con la

---

\* Comunicación personal con el MZ. Arturo Trejo González. FESC-UNAM, - Abril de 1988.

agricultura, en México, se hallan intercaladas las cabras con las áreas de riego, aprovechando los desperdicios de varios cultivos agrícolas. También existe integración en otras partes del mundo con áreas frutícolas (16, 80, 121).

En el sistema de producción extensivo bajo pastoreo exclusivamente, se destacó que la alimentación es muy irregular y deficitaria, por que el rebaño se alimenta exclusivamente de los recursos naturales, que dependen de las condiciones meteorológicas y de las estaciones. En estas condiciones el contenido proteínico de los pastos consumidos suele ser insuficiente para cubrir, en los largos períodos, las necesidades de producción de los animales. Aunado a esto se encuentra que, el contenido de minerales suele estar marcadamente desequilibrado especialmente en fósforo, sobre todo en los estados del norte (32, 80, 83).

Se ha dicho que el sistema semi-intensivo es el resultado o se ha transformado del extensivo, en muchas ocasiones por falta de pastores así como la influencia de adelantos en los planes agrícolas de riego (100).

En las actuales condiciones económicas, el sistema de producción semi-intensivo o mixto debe seguirse en las áreas agrícolas donde el pastoreo está reducido, aprovechando la producción de forrajes y granos para aumentar la producción lechera de cabras, que es el principal objetivo de producción (4, 83, 124).

El sistema semi-intensivo incluye a los subsistemas; pastoreo suplementado en agostaderos y pastoreo suplementado en rastrojeras o esquilmos agrícolas.

#### 5.4.1. Subsistema de producción de pastoreo suplementado en agostaderos.

Este subsistema consiste en el aprovechamiento de los recursos naturales por parte de los animales, además de un complemento en la alimentación con forrajes, granos y sales minerales. Presenta la ventaja de llevar un control de producción láctea y de carne, así como programas de cruzamientos más efectivos (74, 124).

Como esta forma de producción está dirigida primordialmente a la producción de leche, la suplementación (forrajes, concentrados, sales minerales, etc.) es suministrada por la tarde, mañana o noche de tal forma que este tiempo se aproveche para el ordeño de las cabras (74, 124).

Otra forma de realizar la suplementación bajo este subsistema, es cuando la cabra permanece un período de vida bajo el régimen extensivo y otro período bajo el régimen intensivo por -- por ejemplo, podría ser cuando la cabra está vacía y durante los dos primeros tercios de -- gestación sea pastoreada sin alimentación complementaria, y el último tercio de gestación y durante los 2 primeros meses de lactancia -- permanece bajo el régimen intensivo al semi-intensivo (74).

Agraz (4), señala que las raciones extras bajo esta modalidad de producción se deben proporcionar: en tiempo frío dos veces al día, en la época de lluvia preferentemente por la mañana, o tres veces al día si la lluvia se prolonga, y en verano por la noche.

La cantidad de suplementación extra que necesita una cabra en este subsistema según este autor, es de 300-500 g de granos ó 0.5 kg de forraje seco de buena calidad; el monto de la ración depende, principalmente, de la escasez o abundancia de los pastos y de las necesidades de los animales de acuerdo con la época del -- año. Además se debe tomar en cuenta la clase de forraje o granos que se pueda producir (4).

Experiencias en España (83), citan que este subsistema de producción caprina, implica conocer en la medida de lo posible:

- Las necesidades nutricionales de los animales, las producciones y las cantidades de alimento concentrados y conservados suministrados.
- Determinar el número de cabezas del rebaño, partos y fechas que permita conocer las necesidades de éstas por niveles de producción lechera aceptable, con la capacidad productiva de los pastos, de tal manera que el consumo de alimentos suplementados y conservados se reduzca al mínimo.
- Con el suministro de raciones suplementarias, en los períodos críticos se conseguirá: eliminar los períodos en los que el rebaño se alimenta sin cubrir sus necesidades nutritivas de acuerdo con estado biológico en que se encuentra, permitiendo así alcanzar mayores producciones; influir positivamente en

en los caracteres morfofisiológicos de los individuos del hato, permitiéndole la expresión de su potencial genético. Sin embargo, el manejo de la suplementación en el pastoreo a lo largo del año resulta complejo y difícil, y sólo puede determinarse en forma empírica (83). A título de orientación manifiestan que, para sistemas extensivos de pastoreo de caprinos con tendencias lecheras en zonas semi-áridas de España, se estima que los rebajos sólo cubren sus necesidades de mantenimiento en un 60-70%, durante un período de 150-180 días del año, distribuidos entre los meses secos de verano, parte de otoño e invierno. En esta situación y para un manejo de tres partos cada dos años y lactaciones de 252 días por cabra y año (tres lactaciones en dos años), con producciones de 250 y 400 litros/año, la suplementación en pastoreo puede oscilar entre 160 a 300 kg por cabra/año de un forraje compuesto que tenga 160 g de proteína digestible por kg de forraje (83).

En la Comarca Lagunera, el subsistema con su plementación en agostaderos forma parte de una gran variedad de formas de producción caprina, bajo esta concreta manera de producción, el pastoreo en agostaderos se hace con dos o tres grupos de animales: cabras en lactación, cabras cargadas y de un año de edad de las 9 A M a 5 P M, la suplementación es a base de los residuos del algodónero y se utilizan únicamente de octubre a diciembre. De esta manera, la estación de montas se programa para agosto y septiembre, y los partos se esperan en la época donde los agostaderos presentan una recuperación y mayor producción forrajera. En la época de lluvias y verano al pastoreo se realiza en el matorral micrófilo, basado en arbustivas tanto de los agostaderos como de los campos de cultivo (100).

A partir de este subsistema, se pueden implementar prácticas de manejo más adecuadas, pues los caprinos necesitan un cuidado muy considerable en lo que se refiere a su alimentación con que consiga producir leche, crecer, estar gestantes, mantener su organismo en buenas condiciones físicas y por último caminar grandes distancias en busca de su alimento y agua (32).

Observaciones hechas por Carrera (32), son

concordantes con otras en cuanto al con otras en cuanto al horario de pastoreo, menciona que los caprinos están en condiciones de comer desde las 8 de la mañana, permaneciendo al medio día de un aguaje aproximadamente 2 horas. Este mismo autor menciona algunos resultados de producción de leche en pastoreo suplementado con sorgo molido a cabras gestantes, las muestras de producción de leche se hicieron a los 59,<sup>74</sup> y 89 días después del parto. Los animales que tuvieron suplementación en pastoreo antes del parto superaron en producción de leche a los testigos (no suplementados) en algunos casos: en otros la diferencia se notó más bien en la ganancia significativa de peso de las cabras (32).

5.4.2. Subsistema de producción en pastoreo suplementado en rastrojeras o esquilmos agrícolas.

Este subsistema se ha identificado en varias regiones del país. Se lleva a cabo después de levantar las cosechas en los campos de cultivo con apoyo estacional de praderas cultivadas. Representa la mejor opción actual y futura, desde varios puntos de vista \*. Bajo este subsistema se logran cambiar en forma armónica y sistemática la producción animal y el aprovechamiento a muy bajo costo de rastrojos, residuos y subproductos agrícolas a la vez plantas arbustivas silvestres y praderas cultivadas de alto rendimiento. Las investigaciones agronómicas y zootécnicas deben encaminarse hacia la evaluación más precisa de las cantidades de los esquilmos, el perfeccionamiento de la cadena forrajera, de la obtención de partos fuera de temporada, los sistemas de crianza artificial, de destete precoz y obtención del primer parto a los 12 meses de edad (16,76).

---

\* Considerando los volúmenes de esquilmos agrícolas que año con año son muy elevados e inutilizados, y que con un racional manejo, servirán como base o complemento en la alimentación de rumiantes. En 1982, la Dirección General de Aprovechamientos Forrajeros, SARH, estimó una cantidad de más de 30 millones de toneladas de esquilmos agrícolas inutilizadas o subutilizadas en el país.

Los desperdicios agrícolas por su disponibilidad y características juegan un papel muy importante en la alimentación de estos pequeños rumiantes. Por ejemplo, en el caso del sorgo, las cabras aprovechan hasta el 25 % de los granos en las parcelas que pueden pastorear después de la cosecha, nivel de desperdicio que en ocasiones origina la mala técnica de la trilla (100).

En el estado de Sinaloa en 1982 se cultivaron más de 75 000 ha de sorgo de temporal y 89000 ha de riego. En el Bajío y en el estado de Tamaulipas, la siembra es aún mayor. Esta condición es válida para otros cultivos como el cártamo, la cebada y el algodónero, la cabra utiliza mejor estos residuos que otros rumiantes (100).

Debido a las características de los esquilmos agrícolas, al consumir los animales, éstos se ven obligados a dedicar mayor tiempo a la masticación, lo mismo de rumia por grano de pared-celular, retienen por más tiempo el alimento en el tracto digestivo; requieren de mayor demanda de agua por g de materia seca ingerida y por mayor eficiencia en el reciclaje de nitrógeno al rumen dada la deficiencia de proteína cruda (90,107).

Aunque hay diferencias considerables entre los diferentes tipos de pajas y rastrojos de cereales y también entre la paja o rastrojo de un mismo cereal, debido al tiempo de cosecha, altura de corte, etc. Todos los esquilmos agrícolas, en general, tienen en común dos factores: son extremadamente bajos en nitrógeno; segundo, los principales componentes de la materia seca son los glúcidos estructurales de las paredes celulares, celulosa y hemicelulosa. Estos alimentos también son ricos en lignina y sílice, elementos que determinan la baja digestibilidad de estos alimentos (90, 107).

El contenido de minerales de las pajas generalmente es bajo y desbalanceado, pero puede resultar adecuado para el mantenimiento de los rumiantes. Para producción de carne y leche, los requerimientos del animal se incrementan mucho y el contenido mineral resulta entonces insuficiente.

El contenido de calcio y fósforo de las pajas

es bajo generalmente, otros minerales como el cobalto, cobre, azufre y sodio también pueden ser limitantes.

El bajo valor nutritivo de los esquilmos agrícolas reducen el consumo voluntario y consecuentemente la respuesta del animal por lo que su uso amplio se limita a aquellos animales con menor requerimientos como las cabras no gestantes (90, 107).

Las características nutritivas de los esquilmos, pueden ser mejorados ya sea por medio de suplementos o bien mediante tratamiento que faciliten su digestibilidad. Un animal adulto parece ser capaz de mantener una baja condición y trabajar satisfactoriamente si se alimenta sólo con pajas. Para la mayoría de los propósitos productivos, la baja requiere ser suplementada y así poder alcanzar niveles económicos. Esto es muy importante cuando los esquilmos es la base de la dieta para producción y los suplementos se usan para maximizar dicha productividad (90,107).

Medrano (90), dice que cuando se explota a los caprinos y ovinos con regímenes alimenticios de pastoreo en esquilmos agrícolas y se pretenden mejorar a éstos mediante suplementos, se puede proceder de la siguiente manera: primero, adicionar una fuente de nitrógeno no proteínico (urea o amonio) para alcanzar un nivel de nitrógeno fermentable a un mínimo de 5 % de la materia orgánica digestible. La segunda opción es suplementar a los caprinos con forraje verde, en un 10-20 % de la dieta. Finalmente se debe proporcionar de la industria del aceite (oleaginosas de cártamo, soya, etc.) o un cereal procesado o harina de algún subproducto animal, en una cantidad que no exceda el 20 % de la dieta.

Una de las características más relevantes de este subsistema de producción, es tal vez los bajos costos, ya que en muchas partes se obtienen gratuitamente los esquilmos agrícolas la alimentación de las cabras (90).

Además estas zonas agrícolas están cercanas a centros urbanos importantes, en donde la comercialización de la leche es más fácil. Tal es el caso de la Laguna, en donde la empresa Chilchota alimentos, recoge alrededor de 40,000 litros diarios de leche de cabra

producidos en su mayoría bajo este subsistema, gracias a los desperdicios que generan - 176,000 ha de cultivos agrícolas, de los cuales el 38 % son de algodónero, 17 % de maíz, 11 % de alfalfa, 9 % de sorgo, 5 % de forrajes de invierno, 7 % de vida, 10 % de cártamo y 3 % de trigo (100).

De esta manera las cabras se alimentan a lo largo de todo el año con una gran variedad de subproductos de cultivos agrícolas.

El subsistema se materializa de la siguiente manera: los hatos son, en general, de 200 cabras en promedio (70-300) de cruza entre la raza Nubia y la Alpina, con predominio de la primera (100).

El pastoreo se practica desde las 9 de la mañana a la 5 de la tarde en las parcelas cosechadas. En el caso de la alfalfa, el pastoreo se lleva a cabo durante 3 a 6 días después del corte con máquina y antes del riego, todo el año. El pastoreo en esquilmos de algodónero, es de gran calidad, ya que la cabra consume sobre todo la semilla de algodón, rica en aceite.

La avena que se cultiva, entre las vides se aprovecha de diciembre a marzo, en pie.

El calendario de aprovechamiento de estos esquilmos en la región Lagunera se presenta la figura 18.

Figura 1b

CALENDARIO DE APROVECHAMIENTO DE LOS ESQUILMOS AGRICOLAS EN EL SISTEMA SEMI-INTENSIVO, BAJO EL SUBSISTEMA DE PRODUCCION EN PASTOREO EN RASTROJERAS O RESIDUOS AGRICOLAS DE LA COMARCA LAGUNERA

CONCEPTO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
RESIDUOS DE ALFALFA	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
ALGODONERO						XXXXXXXXXXXX						
SORGO						XXXXXXXXXXXX						
CARTAMO						XXXXXXXXXXXX						
AVENA					XXXXXXXXXXXX							
ARBUSTIVAS		XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX					
* SUPLEMENTO (GRANO MOLIDO 0.500 kg/CAB/DIA)								XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

Modificado de: Peraza (100).

\* Sólo para cabras en producción (leche).

Para el pastoreo, se ha calculado la productividad de estos residuos agrícolas: a raíz del corte de la alfalfa, 15 cabras por ha para el algodónero, 4 cabras por ha para la avena, y cabras por ha y para el cártamo y sorgo, 6 cabras por hectárea.

También se ha considerado el valor nutritivo de los esquilmos agrícolas de referencia y se

muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10

VALOR NUTRITIVO DE RESIDUOS DE CULTIVOS AGRICOLAS UTILIZADOS  
POR LAS CABRAS

CONCEPTO	MATERIA SECA %	ENERG. ME-PROTEINA TABOLIZA-DIGESTIBLE (Mcal)BLE 9/kg.	CALCIO 9/Kg	FOSFORO 9/Kg.	FIBRA CRUDA 9/Kg	
Alfalfa	30	1.41	97	14.7	2.4	33.9
Algodonerc	92.7	2.70	171	1.4	6.8	33.6
Sorgo	24.8	0.49	8	0.9	0.3	36.2
Cártamo	91.0	2.06	158	2.3	7.1	38.0
Avena	23.5	0.50	14	0.8	1.0	41.0
Vegetación Arbustiva	90.0	1.24	31	3.2	0.6	39.0

Modificado de: Peraza (100).

La producción de leche por cabra en esta forma de producción se ha calculado de 450 litros por año.

Otras regiones del país presentan una situación similar. Por eso este modo de producción caprina, presenta una de las más grandes posibilidades de desarrollo de la cría de caprinos hoy en día.

En la zona del Bajío, se vienen practicando de unos años a la fecha, esta modalidad productiva con buen éxito, ya sea para la producción de carne (engorda de cabritos) como para la producción de leche, por medio de cabras especializadas (16).

Juárez (76), ha dado a conocer algunos resultados económicos y características zootécnicas de 6 explotaciones caprinas ubicadas en los estados de Guanajuato y Querétaro.

Puede observarse en el Cuadro 11, que de estas seis explotaciones, cuatro se manejan en forma estabulada y dos bajo pastoreo suplementado; la mano de obra es familiar y asalariada o solamente asalariada; el número de cabras es relativamente pequeño en casi todos los casos; las razas son las indicadas para lograr altos rendimientos de leche; en algunos casos son de importación; en todas las explotaciones hay control de montas; la ordeña se realiza mecánica o manualmente, una o dos veces al día, los niveles de producción de leche se encuentran dentro de los límites de eficiencia aceptables. En el cuadro 12 se aprecia que la producción de cabras adultas (%) es muy baja, excepto en una explotación; la producción de leche esperada a futuro está cerca de ser alcanzada en tres explotaciones; la mayor parte de los ingresos actuales y futuros provienen de la leche; en la alimentación se distinguen dos grupos: con toda o con muy escasa alimentación en el pesebre, cara o barata; todos los productores, excepto uno que es caprinocultor de tradición, proviene de otra actividad; su dependencia económica del negocio va a poca en dos casos, a casi total; la venta de la leche se modificó en tres casos hacia la transformación artesanal de queso, la antigüedad de las empresas es variable, algunas empresas han cerrado, sobreviviendo las que producen queso, tienen niveles de inversión y costos de alimentación muy bajos (76).

Cuadro 11

CARACTERÍSTICAS DE SEIS EXPLOTACIONES CARRINAS  
LECHERAS EN GUANAJUATO Y QUERETARO

EXPLOTACION	A	B	C	D	E	F
Tipo de explotación.	E*	E	E	E	P.S.**	P.S.
Alimentación en pesebre *Kg/val/año	1 069	1 095	1 077	219	409	313
Mano de Obra	Familiar y asalariada	Asalariada	Asalariada	Familiar y asalariada	Familiar y asalariada	Asalariada
Cabras adultas	70	180	62	73	71	60
Edad promedio (partos)	1 a 5	1 a 5	2	1 a 5	2 y 3	1 y 2
Rasas	Saanen Toggenburg	Saanen Alpina	Alpina Saanen Toggenburg	Saanen Toggenburg	Saanen Alpina	Alpina
Nivel de mestizaje	3/4 a pura	7/8 a pura	pura	pura	1/2 a 3/4	1/2 a 2/4
Control de montas	Por lote e individual	Por lote e individual	Por lote e individual	Por lote e individual	Por lote e individual	Por lote
Temporada de empadre	Julio a Agosto	Junio a Sept.	Junio a Sept.	Junio a Sept.	Junio a Julio	Junio a Sept.
Tipo/No. de ordenas	Manual 1/2	Mecánica 1/2	Manual 1/1	Manual 1/1	Manual 1/1	Manual 1/1
Producción de cabra/año/kg	417	567	412	450	282	260

Nota: \* E =Estabulada

\*\* S.P =Pastoreo suplementado.

Cuadro 12  
**ALGUNOS RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA DE SEIS  
 EXPLOTACIONES CAPRINAS LECHERAS EN GUANAJUATO  
 Y QUERETARO**

CONCEPTO	EXPLOTACION					
	A	B	C	D	E	F
Cabras adultas número	70	180	62	72	71	60
Cabezas total número	147	431	91	135	195	129
Cabras adultas %	48	27	68	54	36	47
Producción leche/cabra/año actual litros	417	567	412	450	282	260
Producción leche/cabra/año futuro litros	500	500	700	600	420	300
Ingreso por leche actual (%)	57	67	81	88	67	70
Ingreso por leche futuro (%)	61	80	82	84	84	82
Alimento en pesebre AU/kg/año	1 069	1095	1077	219	409	313
Dependencia económica del hato.	90 %	-50 %	90 %	60-90 %	80 %	- 50 %
Forma de venta de leche inicial	Cajeta	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida
Forma de venta de leche post.	Fluida	Fluida	Fluida	Queso	Queso	Queso
Ingreso cabra/año %	70 %	90 %	60 %	70 %	70 %	75 %

Nota: Sólo se han considerado algunos aspectos, las explotaciones E y F, contemplan su alimentación en agostaderos, la producción de leche se destina a la fabricación de quesos y dado que los gastos de alimentación son bajos, los márgenes de utilidad son mayores.

A este respecto, se considera que el aspecto más importante resultó ser el efecto que sobre los ingresos que tuvo la industrialización de la leche; el valor de la venta de la leche durante cuatro años representó el 19 % de las ventas totales de cinco años, mientras que el sólo ingreso de las ventas de quesos en el último año significó el 65 % de los ingresos.

Comparando las producciones de leche/cabra/año, en los subsistemas de pastoreo en esquilmos agrícolas en el Bajío y en la Comarca Lagunera, se aprecian diferencias ya que en el Bajío la producción aproximada fue de 260-280 litros, mientras que en la Laguna osciló entre 200-450 litros de leche anual por cabra, a esto hay que destacar la influencia de factores ambientales, grado de encaste de los caprinos, algún apoyo alimenticio adicional, venta temporal de cabritos, ordeño regular y sistemático, entre otros.

El cultivo de ballico italiano (Lolium multiflorum L.) durante el invierno representa también un apoyo muy valioso para el subsistema de pastoreo en esquilmos de cultivos agrícolas. Varios estudios realizados en el CIAN/INIA (INIFAP-SARH), por investigadores como Martínez (86) y Sáenz (111) en donde el primero, durante 1975-1976 encontró que la carga óptima animal en praderas cultivadas de ballico anual, era de 52 cabras/ha durante 144 días y la producción fue de 7.020 kg por ha (86, 111).

Algunos de estos estudios se hicieron con los productores con el fin de que se comprendiera el lugar que debe tener la alimentación dentro de los costos de producción y en los resultados de la producción lechera. El pastoreo de las cabras en ballico anual se hizo en forma rotacional utilizándose por esto un cerco eléctrico al inicio del experimento, que tuvo que cambiarse debido a que los animales no respetaban el cerco eléctrico y se utilizó cerco borreguero para la división entre potreros (86, 111).

A este estudio le sucedieron otros, en donde se utilizó el zacate ballico anual sólo; y ballico más un suplemento de 0.53 kg de paja de trigo y melaza por día, que se ofrecían a consumo voluntario de los animales. En este

estudio fue posible aumentar la carga animal debido a la suplementación en la dieta. Sin embargo, la producción de leche, tanto por animal como por hectárea, fue superior cuando se dio ballico sólo (86).

Otro estudio más reciente en esa misma región por Martínez (86) fue dividido de dos formas: uno con productores cooperantes (de tipo comercial) en sus mismas explotaciones y otro dentro del campo experimental (CIAN-SARH).

Los resultados preliminares obtenidos en ese estudio se presentan en el Cuadro 13, en donde se puede ver que la producción de leche es superior con pasto sudán más pastoreo y solamente pastoreo, en comparación a cuando se da heno de alfalfa, para lo cual se tuvo una diferencia estadísticamente significativa. Si se analiza esto exclusivamente en base a producción de leche, se aprecia que en primer lugar existe buena disponibilidad de forraje en las dos explotaciones en donde se dio un manejo bajo pastoreo. También se puede notar que el suplemento al pastoreo con un consumo de 1 kg de pasto sudán-heno por cabra por día, se incrementó ligeramente la producción de leche (86).

En cuanto al aumento de peso, se nota que el mayor incremento se tuvo cuando se alimentó con alfalfa, resultando parecidos los aumentos de peso logrados tanto en pasto sudán más pastoreo como pastoreo. Estos resultados son muy interesantes, ya que la producción de leche fue superior cuando se dio esquilmos agrícolas y menor cuando se dio alfalfa y aquí definitivamente el costo de estos forrajes es totalmente diferente, resultando más baratos los esquilmos de cultivos agrícolas.

Peñuñuri et al. (97), realizó un experimento en áreas irrigadas del CIPES en cabras criollas. El diseño experimental se basó en la utilización de tres tratamientos al azar: - pastoreo ballico con 50 cabras/ha (p50); pastoreo ballico controlado más amortiguador en área de descanso con 75 cabras/ha (p75); y, pastoreo de ballico controlado más amortiguador en áreas de descanso, con 100 cabras/ha (p100). La duración del pastoreo para los tres tratamientos fue de 120 días. La finalidad de estudio fue evaluar el efecto de la

carga animal por ha en la producción láctea de cabras en praderas de ballico italiano, obteniéndose los siguientes resultados: producción diaria de leche por animal de 0.650, 0.543, y 0.492 kg y 32.5, 40.7, 49.2 kg de leche diarios por ha para p50, p75 y p100 respectivamente.

Las producciones obtenidas durante este estudio, son inferiores a las obtenidas por Martínez (86) y Juárez (76). Sin embargo, la producción de leche por ha es muy semejante a la lograda con el tratamiento p100, debido principalmente a la gran carga animal impuesta (97).

El centro caprino de Tlahualilo, Dgo., en los últimos años ha venido trabajando y realizando estudios tanto en el sistema intensivo como semi-intensivo, en este último, observando las prácticas regionales de alimentación, encontrando la importancia y utilidad de aprovechar los esquilmos o subproductos agrícolas para abaratar el costo de la ración sin perjudicar la salud y productividad de los animales. Tal es el caso del orujo de uva, de la vira del algodónero, de la paja de cacahuete y del consumo del mezquite (20).

Observando y tomando como base los resultados obtenidos en el sistema semi-intensivo (concretamente los dos subsistemas que lo componen) se puede decir en primer lugar que el zacate ballico (Rye-grass) es un forraje que se puede utilizar con éxito para pastoreo de cabras durante los meses de invierno, obteniendo una producción de leche por animal superior a lo que se obtiene usualmente bajo la explotación tradicional. Por otra parte, se observó que es necesario usar animales de buena calidad, ya que el forraje tiene el potencial disponible para proporcionar una buena producción de leche, de acuerdo a como lo demuestran las diferentes producciones de leche obtenidas en los estudios. En cuanto a la suplementación con cargas altas, se puede decir que representa una ventaja para alimentar un gran número de cabras en pequeñas superficies manteniendo la misma productividad, situación muy frecuente en las explotaciones caprinas pero que dependerá de los objetivos de cada productor. Para el ciclo de verano se ha trabajado con praderas de zacate Bermuda Cruza I.

Estudios realizados en Inglaterra, señalan -

Cuadro 13

**INCREMENTO DE PESO VIVO, Y PRODUCCION DE LECHE EN  
EXPLOTACIONES COMERCIALES CON CABRAS LECHERAS  
DE LA COMARCA LAGUNERA**

CONCEPTO	ALFALFA		PASTOREO + PASTO SUDAN		PASTOREO	
	Ganancia de peso (kg)	Produc- ción de leche (kg)	Ganancia de peso (kg)	Produc- ción de leche (kg)	Ganancia de peso (kg)	Produc- ción de leche (kg)
Explotación 1	14.83	1.27	7.18	1.02	10.41	0.868
Explotación 2	6.49	1.18	8.68	1.25	4.11	0.986
Promedio	10.66	1.22	7.93	1.13	7.26	0.927

Nota: Los esquilmos en la explotación 1, fueron: pastoreo de alfalfa después del corte, cártamo, huerta de melón y sandía, sorgo es cobero, campo y pastoreo en ballico.

Explotación 2, pastoreo de alfalfa después del corte, cártamo, huerta de melón, en la vid, maíz, sorgo, vara de algodón y pastoreo en ballico.

que los tipos de forrajes más comunes usados para alimentar al ganado caprino en ese país, es el Ballico anual el que mejores representados ha dado, cuando se pastorea a las cabras en dicho forraje en estado temprano de madurez.

Varios proyectos de prefactibilidad para el establecimiento de granjas caprinas (11, 12, 22, 28, 29, 38, 56, 118, 122), incluyen dentro de sus planes de alimentación, pastoreo en praderas de ballico anual y Bermuda cruz I, en período anual con riego.

Alternar la alimentación del ganado caprino en determinadas épocas del año con ballico anual y en otras con pastoreo en esquilmos agrícolas, sobre todo si consideramos que año con año los volúmenes de los desperdicios de cultivos agrícolas son muy elevados en todo el país (22, 39).

#### 5.5. Intensivos

Bajo este término se entiende un sistema de producción en que se realiza un manejo adecuado para desarrollar por completo el potencial de producción de los animales y de los terrenos. A veces el sistema intensivo se practica también por productores que no tienen predios propios sino que compran todo el forraje que necesitan. Este sistema es el más usado en las explotaciones lecheras de alta producción, confiere la máxima protección a los animales, pudiendo llevar un control excelente de ellos en tiempo y clima extremos.

En este sistema es indispensable conocer de la mejor manera todos los aspectos de la cría de la cabra lechera, explotar animales de raza pura o encastadas y de elevada producción adaptadas plenamente al clima, obtención fácil de los forrajes y disponer de un buen mercado para que la explotación sea rentable (4, 43, 57, 80, 124).

En una explotación estabulada de tipo comercial, donde es necesario sostener una producción continua para abastecer las demandas del mercado, debe dividirse el rebaño en dos lotes con el fin de que mientras uno se encuentra en producción el otro esté en período de gestación.

El productor que produce bajo este sistema, hace sus provisiones para asegurar la alimentación adecuada y continua en todo el año. Para este afán lleva a cabo

todas las medidas requeridas para mejorar los pastizales (cultivos forrajeros más productivos, fertilización, riego, instalaciones planificadas, etc), se provee de alimentos para épocas de escasez, ya sea por almacenaje (heno o ensilaje), raciones equilibradas.

La dimensión de todas estas medidas se determina por razones económicas es decir, que cada inversión deberá últimamente resultar de un aumento de las utilidades netas ( 11, 43, 57).

En este sistema de producción, el objetivo zootécnico principal casi siempre es de leche, que en la mayoría se obtiene a través de prácticas mecánicas (4,43,57,-58, 124).

Algunas de las ventajas que implica este sistema: conversión efectiva de los residuos agroindustriales, mejur manejo y control general de las cabras y, por lo tanto poco daño a los recursos ecológicos, entre otros.

Algunos de los inconvenientes de este sistema productivo son: alto costo que sólo con una elevada producción se pueden compensar los gastos que ocasiona, falta de ejercicio en los animales, aumento de riesgos en enfermedades infecciosas por el estrecho contacto entre ellos, mayor exigencia de mano de obra para mantener limpias las cabrerizas y corrales, etc. (4, 43, 124).

Entre los sistemas intensivos y semi-intensivos, se convinan toda una serie de actividades y prácticas, por lo que muchos aspectos pueden verse considerablemente reducidos en sus costos.

El sistema intensivo de producción caprina comprende a los subsistemas o modalidades productivas (estabulación total, estabulación parcial con pastoreo en praderas irrigadas).

#### 5.5.1. Subsistema de producción bajo estabulación total.

En este subsistema de estabulación permanente, el forraje se lleva al ganado, y no que sea el ganado el que vaya a pastar.

En algunos países (como Francia), este sistema lo dividen aún más en estabulación permanente que supone que los animales están fijos durante toda su estancia de manera individual o en número de 5 a 10 animales en la cabreriza, y la sujeción a la cornadiza durante el

tiempo de la comida, y eventualmente en el ordeño. El otro enfoque de este subsistema, lo denominan estabulación libre, en donde los animales están juntos y entonces para doce cabras, por ejemplo, se tendrá doce cornadizas; o bien los animales están fraccionados en varios lotes (105, 121, 127).

Se ha hecho hincapié en que, en el sistema estabulado (con objetivos comerciales o empresariales), es imprescindible una eficiente productividad para crecer económicamente y justificar la inversión, esto implica contar o disponer de varios elementos que van desde animales de raza pura adaptadas, instalaciones adecuadas, reproducción controlada, alimentación fundamentada en sus requerimientos nutricionales hasta el mercado de los productos finales (76, 91).

Otras consideraciones y ventajas del sistema bajo estabulación total o permanente que se ñalan algunos de sus adeptos son: obtención de cabritos de más peso al nacer, en comparación con los obtenidos de cabras de igual raza sometidas a un régimen de pastoreo sin suplementación, al ritmo de crecimiento de los cabritos es más regular, debido a que se pueden controlar mejor sus tetadas y aprovechar mejor la leche, hay una mayor posibilidad de obtener dos partos al año, siempre que ciertas actividades de manejo y alimentación sean la más adecuada (121, 127).

Sin embargo, en nuestro medio no siempre se pueden aplicar las mismas prácticas ni seguir los lineamientos aplicados en otros países, lo que ha obligado afortunadamente a realizar estudios y experimentos con nuestros propios recursos. Por ejemplo, en el centro de cría caprina de Tlahualilo, Dgo. y bajo condiciones de producción estabulada y con animales criollos (mayormente de tipo Granadino) se inició desde hace varios años un proyecto en el cual hoy en día se pueden ver los resultados, ya que la producción de leche se incrementó hasta 299 kg/año. Después, a través de cruza absorbentes con distintas razas, la producción media anual de leche se elevó a 353 kg (cruza con Granadina), 370 kg (con Nubia), 422 kg (con Toggenburg) 428 kg (con Saanen) y 459 kg (con Alpina). Los niveles de producción se incrementaron en poblaciones de raza pura: Saanen (513 kg), Alpina (460 kg), Toggenburg (450 kg), Gra

nadina (370 kg), y se abaten en la raza Nubia (359 kg). Esto significa que, con base en los objetivos productivos planteados y con programas de mejoramiento genético se ven buenas posibilidades para iniciar una empresa de producción lechera caprina en estabulación (76). Cabe destacar que en dicho centro, se han llevado a cabo diversos estudios tanto en régimen extensivo, simi-intensivo como intensivos bajo estabulación total.

Se ha demostrado (54), que en estabulación total el 60 % del costo de producción de leche caprina corresponde a la alimentación y el 25 % corresponde a los salarios. Esto se conformó en un estudio realizado en el Estado de México en 1983, mediante un trabajo experimental con 40 cabras criollas de segunda lactación bajo estabulación completamente. Los animales fueron alimentados durante el experimento con una ración del 50% de alfalfa y 50 % de concentrado. La ración fue balanceada de acuerdo a las necesidades para lactación, ajustándose mensualmente a la producción láctea y peso de los animales, se pasó el alimento, se midió el % de rechazo, se pesó la producción láctea semanalmente y los animales mensualmente. Los resultados demostraron una curva parabólica de producción láctea, con un inicio promedio de 1.5 kg en mayo y una terminación de 1.5 kg promedio en Septiembre, con un total de 432 kg de leche por cabra en 210 días de lactación. En dicho trabajo se concluyó que: la cabra lechera mexicana criolla, alimentada adecuadamente, produce buenas cuotas de producción láctea, el consumo voluntario sigue una curva parabólica, directamente relacionada a la curva de producción de leche. En condiciones experimentales la cabra productora de 432 kg de leche necesitó 471 kg de materia seca (m.s.) que contenían 1175 Mcal de energía metabolizable (e.m.) y 57 kg de proteína cruda (p.c.), los costos totales por concepto de alimentación representaron el 71 %, los resultados de este trabajo, hacen pensar que los costos de producción pueden reducirse considerablemente si se sigue otro régimen alimenticio que se reflejaría en los márgenes de utilidad (54).

En el subsistema de estabulación, donde la alimentación se lleva al pesebre, para utilizar un forraje son dos los factores que se deben considerar: su calidad y rendimiento.

El forraje verde se proporciona cortado, por lo que es importante establecer la producción desde la primavera, a fin de poder proporcionar a los animales el forraje diario con el adecuado valor nutritivo. La elección racional entre diversas especies y variedades es por lo tanto fundamental (90, 91).

En este sentido resulta interesante recordar que la calidad nutritiva de los forrajes varía con el transcurso de su vida, a medida que avanzan en madurez, presentan un incremento de materia seca y un decremento en su calidad.

Devendra (43), citado por Arbiza (16), indica que la ingestión voluntaria por parte de las cabras disminuye con la madurez de la planta;

este efecto se neutraliza en parte con el picado o peleteado del forraje, se ha demostrado que la madurez no afecta tan sólo al consumo y digestibilidad total del forraje, sino que también aumenta el gasto de energía en los procesos de masticación y rumia, Asimismo disminuye la tasa de fermentación y la síntesis de proteína microbiana, de tal manera que habrá menor disposición de ácidos grasos volátiles y aminoácidos para el animal. Esto se debe tanto a la concentración de glúcidos estructurales como a que el nitrógeno en forrajes en estado avanzado de madurez se halla más asociado a la pared celular (16).

Un factor más a considerar es la estacionalidad de la producción. En períodos secos y ---fríos o muy calientes, el crecimiento de las pasturas disminuye, por lo que el consumo en pastoreo directo o cortado para pesebre será menor, por lo cual se deberá recurrir a otros alimentos para mantener los niveles de producción.

La elección por un determinado tipo de forraje debe también tomarse en cuenta, por ejemplo, un resultado de gran interés con forraje verde y conservado, fue que tanto en ovinos como en caprinos el consumo de leguminosas fue mayor en proporción al de gramíneas y que el desperdicio en pesebre del consumo fue mayor en las leguminosas (16).

Para la producción de leche, las cabras exigen altos requerimientos nutricionales, lo mismo sucede durante el período final de la gesta -

Cuadro 14

EVALUACION DE FORRAJES Y UN ESQUILMO OFRECIDOS EN  
PESEBRE CON DOS TIPOS DE CABRAS

TIPO DE ALIMENTO	ALFALFA 1º HENO CON CENTRADO	ALFALFA 2º	HENO	AVENA	HENO	PASTROJO DE SORGO
TIPO DE CABRA	ANGLONUUBIA MEJORADA	ANGLONUUBIA MEJORADA	CRIOLLA	ANGLO-NUBIA	CRIOLLA	CRIOLLA
Días de lactancia	301	301	273	301	338	196
Leche total kg/cabra	761.5	514.7	439.5	292.0	233.2	58.8
Leche prom. kg/cabra/día	2.53	1.71	1.61	0.97	0.98	0.30
% de grasa en leche	4.26	4.3	4.2	3.9	3.9	4.2
Peso vivo X kg/cabra.	61.2	57.1	53.7	51.4	47.9	37.6
Cambio peso vivo kg/cabra	+9.4	+ 5.1	+ 5.3	- 5.3	- 4.0	- 7.9
Consumo materia seca kg/cabra	1.71*	2.1	1.57	2.17	1.69	1.09
Consumo de energía digestible en Mcal/cabra/día	8.99	6.82	6.95	4.85	5.24	1.46

\* más de 1 kg de concentrado.  
Fuente: Arbiza (16).

ción. El consumo de los forrajes por la cabra lechera depende de muchos factores intrínsecos al forraje, como la especie, variedad, estado vegetativo y a las interacciones eventuales entre los forrajes y los alimentos concentrados. La importancia de estos planteamientos queda de manifiesto y merecen ser mencionados los estudios realizados en Francia, donde se ha experimentado para clasificar las especies forrajeras según la ingestión y valor lechero observable en cabras (16).

Otras experiencias aparentemente contradictorias, afirman que el picado del forraje disminuye la ingestibilidad por parte de las cabras en un 15 % aproximadamente en comparación a su suministro entero (16).

A medida que disminuye el consumo de energía baja la producción de leche, así se puede apreciar en el Cuadro 14, tomado de un estudio en el que se evaluaron diferentes tipos de forrajes, suplementación con concentrados y un esquilmo en dos tipos de cabras (Anglo-Nubias mejoradas y Griollas). Es notoria la superioridad de la alimentación con heno de alfalfa y concentrado en ambas producciones, siendo el rastrojo de sorgo sólo, el que manifestó más pobres resultados (16).

Arbiza (16), indica también algunas ventajas e inconvenientes del suministro de forraje verde en régimen de confinamiento permanente, señala en su mayoría es base de cultivos de alfalfa o avena y, en menor escala, con maíz y sorgo. Señala que tiene la ventaja de posibilitar un mejor control de la ración; sin embargo, añade su probable desventaja es el de aumentar el desperdicio promedio del 25 %.

Respecto al suministro y aceptación de forrajes en forma de heno o ensilejes, se ha visto que el heno en pellets tiene por lo general, muy buena aceptación entre los caprinos; abarata los costos de transporte; mejora la conservación del producto, bajo los niveles de rechazo a solamente el 5 %. Además existe la posibilidad de suministrar pellets mixtos; por ejemplo de alfalfa y maíz, con muy buenos resultados (16).

Arbiza (16), indica también algunas ventajas e inconvenientes del suministro de forraje verde en régimen de confinamiento permanente, señala

en su mayoría es base de cultivos de alfalfa o avena y, en menor escala, con maíz y sorgo. Señala que tiene la ventaja de posibilitar un mejor control de la ración; en embargo, anade, su probable desventaja es el de aumentar el desperdicio promedio del 15 %.

Respecto al suministro y aceptación de forrajes en forma de heno o ensilajes, se ha visto que el heno en pellets tiene por lo general, muy buena aceptación entre los caprinos; abarata los costos de transporte; mejora la conservación del producto, y baja los niveles de rechazo a solamente el 5 %. Además existe la posibilidad de suministrar pellets mixtos; por ejemplo de alfalfa y maíz con muy buenos resultados (16).

El suministro de alimento desecado y compactado se ha efectuado durante toda la lactancia de las cabras sin que ocasione ningún problema en particular. El principal inconveniente que tiene este alimento es el de que en muchas regiones es excesivamente caro, por lo que hace casi imposible su uso.

Los ensilajes, son en general menos empleados en la alimentación de los caprinos. Al principio su consumo es mínimo, por su baja palatabilidad, y comienza a ascender una vez que se acostumbra al ensilaje. Los caprinos son muy críticos respecto a la calidad del ensilaje, y las pérdidas son mayores comparadas con los bovinos. Además es posible que este tipo de alimento provoque más trastornos digestivos y metabólicos que los forrajes verdes o henificados.

El consumo voluntario oscila alrededor de 55 a 85 g/kg es decir 2.6 (rango 1.9-3.2) de ingestión de materia seca a libre acceso en cabras en lactación por 100 kg. En general, la producción de las cabras resulta inferior a través del suministro de ensilajes de maíz o sorgo -- que de heno de alfalfa. El rechazo es de 10 %, en el mejor de los casos. Los problemas que se presentan mediante el suministro de ensilajes, son: acidosis, listeriosis, dismineralización, necrosis cerebrocortical y enterotoxemias (16).

En México al comparar el suministro de heno de alfalfa sólo, con heno de alfalfa más 500 g de concentrado y con ensilajes de maíz, por tres meses, seguido por heno de avena, durante cuatro meses, y heno de sorgo y pasto sudán por cinco

meses, se mostró que las mayores ingestiones de materia seca fue en el tratamiento de alfalfa más concentrado, así como, el que rindió mayores producciones de leche. En el número de cabritos logrados no hubo diferencias significativas, pero si en el peso de los mismos, este último resultado es similar al obtenido en otros países. (16, 121, 127).

El tratamiento a base de ensilajes de maíz, seguido por el de avena y pasto sudán fue notoriamente, el que obtuvo resultados más bajos. Cuando el ensilaje tiene un valor nutritivo medio, no, se recomienda incluir heno en la ración por valor de 400 a 550 g, pero cuando la calidad del ensilaje es buena, la introducción de esa pequeña cantidad puede ocasionar que se disminuya el consumo del ensilaje.

Todos los investigadores están de acuerdo en que el ensilaje representa una buena alternativa de alimentación en estabulación total; pero también concuerdan en la necesidad de extremar las precauciones en lo que respecta a la calidad del mismo (16).

El uso de concentrados, bajo el régimen de confinamiento total, solo se recomienda en cabras de muy alta producción. Normalmente es el que proporciona más altos rendimientos productivos, aunque ello no siempre significa que sea el de más elevados rendimientos económicos. Quizás el principal aspecto que atenta contra el empleo de concentrados de cualquier tipo, es su alto precio. En las condiciones actuales es muy difícil afirmar que ninguna producción lechera de Latinoamérica puede basar sus sistemas alimenticios en el suministro de concentrados. Como consecuencia de sus climas, en gran parte tropicales, con vastas zonas de topografía montañosa y gran dominio del árido y semiárido. Latinoamérica es una inmensa región que puede ser clasificada como mala productora de granos (con excepción de Argentina); pues apenas alcanzan estos para el consumo humano, por lo que la mayoría de los países se ven obligados a importarlos en cantidades significativas. En primer lugar, los caprinos no pueden ni deben competir con la alimentación humana y, en segundo, con la de los animales monogástricos, como aves y cerdos, más eficientes en cuanto a la transformación de los alimentos en productos comestibles (16).

En condiciones tan distintas con las de Francia, país buen productor de cereales, se ha afirmado que la cantidad de concentrados que se suministran a las cabras estabuladas permanentemente debe ser determinada no sólo en forma técnica, sino también desde el punto de vista económico de acuerdo a los precios de los concentrados y de la leche si bien faltan estudios como los precedentes en la mayoría de las regiones del continente, la información empírica extraída de diversos estudios coinciden en afirmar la no rentabilidad del subsistema basado en el suministro de concentrados para la producción de leche y mucho menos para la producción de carne (16).

Los casos de excepción, que en algunas ocasiones podrían justificar el suministro de estos alimentos, serían únicamente en cabras de alta producción y en aquellos periodos de máximos requerimientos de las mismas, por ejemplo, poco antes del parto y en la lactación temprana. Se ha podido observar que la ingestión de concentrados en la avanzada gestación afecta muy significativamente la producción de leche de 2.99 kg/día a 3.76 kg/día, con un suministro de 150 a 600 g.

Los autores aconsejan que el concentrado se vaya ofreciendo lentamente, a razón de un aumento de 100 g cada tres días. En aquellas cabras alimentadas para suministrar 2.5 g de leche diarios, el alimento tosco no alcanza a cubrir sus necesidades, por lo que se recomienda proporcionarlos alrededor de 400 g de concentrados (16, 127).

Se ha podido observar que el suministro de concentrados es más eficiente en la lactación temprana que en la tardía, los resultados obtenidos mediante el uso de concentrados, con un suministro "bajo" de 175 g/kg de leche y otro "alto" de 350 g/kg de leche para cabras superiores de 60 kg de peso, y el de heno de alfalfa a libre acceso fueron que, tan sólo 79 kg de leche se produjeron a través de 100 g de concentrados, y que la producción de leche se incrementó en 480 g con una suplementación de concentrados de 100 g (16, 127).

Investigadores franceses, citados por Arbiza (16), estudiaron el importante aspecto de la estrategia para la distribución de los alimentos concentrados en las cabras lactantes. Para ello

vidieron en dos lotes 20 cabras alpinas de 60 kg de peso en el cuarto mes de lactación. A un lote se les proporcionaron alimentación individual, y al otro, en lote general, para así comparar los efectos de la distribución. Al reparto de una cantidad fija de alimentos concentrados independientemente del nivel de producción, no modificó significativamente las producciones lecheras respecto a otra distribución prorrateada de acuerdo con la producción (Cuadro 15).

Cuadro 15

CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO

GRUPO	I		II		III	
	GRUPO		GRUPO		GRUPO	
	"A"	"B"	"A"	"B"	"A"	"B"
FORMA DE DISTRIBUCION DEL CONCENTRADO	Ligeramente variable de acuerdo al rendimiento de leche.	Ligeramente variable de acuerdo al rendimiento de leche.	Variable de acuerdo al rendimiento de leche	Igual por c/cabra.	Variable de acuerdo a la disminución en cantidad res.	Igual por c/cabra en cantidad restringida.
Consumo de materia seca total (g.m.s./día.	2 258	2 220	2 271	2 274	2 210	2 055
Heno de alfalfa (g.m.s./día)*	575	548	543	560	476	439
Ensilaje de maíz (g m.s./día)	1 032	1 012	1 120	1 865	1 182	1 082
Concentrado (g m.s./día)	651	660	608	658	452	527
Energía neta ingerida. (M joules)	1.90	1.87	1.91	1.92	1.76	1.73
Pasivo vivo corregido (kg).	41.5	43.0	44.8	46.1	47.0	46.3

Fuente: Arbiza (16).

\* Peso vivo corregido= peso vivo÷ 3.7 kg. por materia seca ingerida.

\*\* Materia seca.

En este trabajo, no se mostró mayores diferencias entre las cabras que recibieron concentrados a distintos niveles y épocas. Tampoco hubo diferencias importantes en este estudio en cuanto a la composición de la leche; de ahí que los autores insisten en la posibilidad de subsistir parcialmente el alimento concentrado por ensilaje de maíz.

Devendra y Burns citados por Arbiza (16), proporciona datos sobre una investigación llevada a cabo en Malasia, que con sus debidos ajustes podría ser aplicada a las condiciones del continente Americano incluso en México.

El Cuadro 16 presenta el resumen de los resultados de este ensayo.

Cuadro 16

**EFICIENCIA ECONOMICA DE LA CABRA ENTRE PLANOS DE NUTRICION**

CONCEPTO	BAJO CANTIDAD (g)	(PB) COSTO (c)	MEDIC CANTIDAD (g)	(PM) COSTO (c)	ALTO CANTIDAD (g)	(PA) COSTO (c)
PROMEDIO DIARIO DE PESO FRESCO CONSUMIDO POR CABRA *	2 343	7.7	2 093	6.9	2 157	7.1
PROMEDIO DIARIO DE LOS CONCENTRADOS CONSUMIDOS POR LAS CABRAS *	-	-	218	16.5	263	19.9
<b>COGOS TOTALES</b>		7.7		23.4		27.0
PROMEDIO DIARIO DE PESO AUMENTADO POR LAS CABRAS (g).	26		57		76	
COSTO POR g DE PESO VIVO DE AUMENTO (c)		0.30		0.41		0.3

- \* Costo a 3.3 centavos/kg pasto verde  
 Costo a 75.7 centavos/kg de concentrado (los costos están estimados en dólares). Fuente: Devendra (1979), citado por Arbiza (16).

Los autores trabajaron en tres planos de nutrición a base de pasto Guinea y concentrados, es tabulando las cabras para el control del consu mo. Estos planos de alimentación fueron:

- A). **Bajo**, con pasto sin suplemento
- B). **Medio**, con pasto y poco concentrado
- C). **Alto**, con pasto y concentrado en cantidades altas. (16).

Los resultados muestran con claridad que el cos to por kg aumentado por las cabras en el tratamiento "A" fue el más bajo, así como en el resto de los gastos, aunque la ganancia fue la más pobre. Estos autores indican que en las condi ciones que se realizó el trabajo, se justifica la alimentación a base únicamente de pasturas y demuestra que la adición de concentrados en la dieta no proporcionó resultados económicos. Des de luego, que ésta no tiene por qué ser la si tuación de muchas regiones de México, pues todo depende del uso de los distintos alimentos de la relación insumos/precios de venta de la le che y carne, totalmente distintos al estudio ci tado (16).

Otro aspecto importante de esta experiencia es que aún en el caso de que el tratamiento "C" hu biera sido viable o económico, habría que compa rar lo posteriormente frente a otras especies distintas a las de las cabras en el uso del con centrado, incluso frente al consumo de alimen tos basado en pastura solamente; pues, en el ca so de los ovinos y bovinos podrían usarlos más eficientemente. El comentario final de este en sayo es que en las condiciones prevalecientes de Malasia en la época que se realizó, las ca bras se explotaban con rentabilidad segura en condiciones de pastoreo y como aprovechadoras de esquilmos; sin embargo, estos conceptos pue den ser otros en el caso de cabras de alta pro ducción láctea, que pueden cubrir el empleo de concentrados oportunamente proporcionados (16).

#### 5.5.2. Subsistema de producción bajo estabulación par cial o combinada con pastoreo en praderas irri gadas.

Este subsistema como su nombre lo indica, con siste en el pastoreo en pastos cultivados alter nando con alimentación en pesebre. Los reba ños salen una horas del día para aprovechar directa mente una parte de los pastos artificiales, o

bien se cosechan y se suministran en verde, henoificados o ensilados en el pesebre.

A través de este subsistema, se permite gracias a los progresos de la selección vegetal y las técnicas de cultivo, aumentando la producción de materia seca y la carga ganadera por hectárea. Para su establecimiento y puesta en práctica, es preciso contar con unas condiciones agroclimáticas adecuadas que permitan la sucesión de cultivos forrajeros anuales y temporales, dentro de un equilibrio entre las necesidades del ganado y las posibilidades de las explotaciones (4, 16, 43, 57, 83, 121).

Durante la etapa de pastoreo, las cabras lo pueden realizar en forma continua, rotativa o en fajas en las mencionadas praderas inducidas. - Conviene señalar que, en este subsistema de producción, se combinan prácticas similares al sistema semi-intensivo.

En Jamaica se lleva a cabo esta forma de producción en praderas de riego de pastos Pangola -- (Digitaria decubens) con una capacidad de carga de 37 a 45 cabras por hectárea y 25 kg de peso vivo en cada una.

En Guadalupe se efectuó una investigación con cabras lecheras, cargas de 62 a 120 animales - por ha en el mismo pasto cuyos resultados se concentran en el Cuadro 17 se concluyó que no existe razón para que el mismo trabajo se intensifique en muchas localidades, especialmente en los trópicos húmedos.

Devendra (43), reporta resultados en cabras que registran ganancias diarias de peso de 26 g con pasto Guinea a libertad y 76 g con pasto Guinea más concentrado en pesebre.

Se recomienda (4, 121) que las praderas se deben establecerse compuestas de gramíneas y leguminosas como alfalfa, trévoles, cebada, garbanzo, maíz forrajero, rye-grass y Pasto Guinea.

Torrent (121), trabajando con ovinos señala la carga ganadera de 30-60 ovejas/ha, llegando en algunos casos a 60-70 en praderas similares.

Se menciona que Francia, es el país que está a la cabeza en cuanto a la mejor utilización - de las praderas cultivadas para la producción

Cuadro 17  
CAPACIDAD DE CARGA DE PASTURAS  
TROPICALES EN CAPRINOS  
ADULTOS

TIPO DE PASTO	LOCALIDAD	CARGA ANIMAL/ha	PRODUCCION LECHE kg/ha	REFERENCIA
Pangola <u>(Digitaria decubens)</u>	Jamaica	37-45	463-583 *	Devendra, 1971
Pangola <u>(Digitaria decubens)</u> de 30 días	Guadalupe	62	14,150	Chénost y Bousquet - 1984
de 50 días		72	11,500	
de 30 días+Concentrado		102	21,200	
Rye-grass anual	México	40	1986 L/ha **	Loza, González y Clavería, 1978
		50	2326 L/ha	
		60	2579 L/ha	
Rye-grass anual	México	52	7200 L/ha	Martínez y Salinas, - 1978

Fuente: Devendra (1981)

\* Peso de la canal

\*\* Litros por hectárea

de leche. El propósito del pastoreo en praderas cultivadas, es suministrar a las cabras una cantidad elevada de forrajes que limite así el abastecimiento de concentrados de valores bajos en la lactancia y su eliminación total durante el mantenimiento, bajando con ellos los costos de alimentación. Se procura obtener una elevada producción de forraje y poder mantener una alta dotación ganadera por hectárea (16).

Ya se habfa indicado que cuando las cabras salen a pastar en las praderas, ésta se debe -- aprovechar al máximo basándose en los métodos más adecuados, sin perjudicar su buen estado.

Dentro de los métodos utilizados para aprovechar mejor las praderas cultivadas se distinguen: pastoreo continuo, pastoreo estacional, pastoreo diferido, pastoreo rotativo y pastoreo racionado (16,25).

El primero se caracteriza por que los animales permanecen todo el tiempo en determinado pasto, el tiempo puede ser durante un año. Sólo la carga animal determina la intensidad del uso de la pradera, ya que el tiempo de permanencia del ganado en la pastura es continuo. El inconveniente principal es que el animal tiene la oportunidad de seleccionar las plantas, lo que puede traer como consecuencia un sobrepastoreo localizado en manchones. Dado a las características y hábitos alimenticios de los caprinos, aún cuando el pastoreo se haga con intensidades ligeras y modernas, ocurre un sobrepastoreo por manchones, si la intensidad del pastoreo es pesada, se puede presentar un sobrepastoreo destructivo (12, 16, 25).

Se ha señalado que, la producción en praderas debe ser evaluada desde el punto de vista económico con base al rendimiento por hectárea -- más que al aprovechamiento por los animales en forma individual (12,125).

También se han analizado como afecta la producción el estado de la planta y el consumo por animal, se estima que el 95 % del valor nutritivo de un forraje está determinado por su contenido (12, 16, 125).

Un caprino ingiere aproximadamente el 6-8 % de materia seca con respecto a su peso vivo, si el forraje es de alto contenido en fibra, se satura la capacidad del rumen restringiendo el

consumo sin llenar los requerimientos nutricionales. Son varios los principales factores determinantes de los niveles de consumo alimenticio, algunos de estos como, la producción de leche y carne, peso vivo, estando todo ello en estrecha relación con la capacidad de producción según la raza, característica del forraje, clima, etc. (16,25).

El nivel medio de consumo diario durante toda la lactación para cabras con producción de leche de 380 a 1.150 kg en 365 días (730 kg de media), se ha calculado por algunos autores en 4 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo. Este nivel de consumo disminuye el nivel de la gestación llegando a alcanzar en las fechas próximas al parto valores de 2 a 2.5 kg de materia seca por 100 kg de peso vivo (16,25, 83, 102).

Durante las primeras semanas de lactación aumenta de nuevo el nivel de consumo en un 40 %, alcanzando un máximo entre la octava y décimasegunda semana, para disminuir después de forma constante, aunque menos rápidamente que la producción lechera (16, 25, 83).

En cabras de razas de aptitud carnica o mixta el nivel de consumo diario suele ser de unos 3 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo, dependiendo desde luego de los factores climáticos y manejo alimenticio.

Se ha observado que la máxima ingesta de forraje por parte de la cabra se alcanza entre los 10 a 20 cm de altura de las plantas (aproximadamente tres semanas antes del espigamiento), luego va disminuyendo en forma regular; siendo negativa la relación entre la ingestibilidad del forraje y su tasa de celulosa (16,25, 83).

En tierras con praderas irrigadas cuya densidad es abundante, se ha observado que las cabras comienzan a pastar intensamente durante los 60 ó 90 primeros minutos, siguiendo luego un ritmo de consumo mucho más lento, debido a que la elección de la comida es ya más selectiva (16, 25, 83).

Varias experiencias en México indican que la prolongación del horario de pastoreo tanto en praderas nativas como introducidas, iniciando se éste temprano en la mañana, eleva la pro-

ducción de leche, y las cabras se muestran más vigorosas y activas (16, 30, 31).

La cantidad de forraje disponible presenta tres componentes a considerar que se refieren a la concentración de plantas por unidad de superficie, la altura de la pastura y tiempo de pastoreo y la presión del pastoreo (16, 30).

La concentración de plantas por unidad de superficie determina en gran medida el consumo por animal; pero se ve afectado también por la altura de la planta que a su vez determina el tamaño del bocado y el número de bocados, se ha comprobado que al reducirse el tamaño del pasto disminuye la cantidad de alimento ingerido en cada bocado por lo que el animal compensa aumentando el número de mordidas o el tiempo de pastoreo, lo que representa además un gasto de energía (16, 25).

Evaluando la disponibilidad de forraje verde con base al parámetro denominado "masa forrajera" que es la expresión de los kilogramos de materia seca producida por hectárea, lo cual está determinando por la concentración de plantas y su crecimiento. Se han publicado estudios de ovejas pastando con sus corderos a la mitad de la lactación, ganaron más peso en forma lineal conforme se aumentó la masa forrajera de 600 a 1 200 kg mientras que las crías mostraron una curva de crecimiento en forma cuadrática logran los mejores resultados al pasar de 600 a 1 000 kg. El tiempo de pastoreo depende más del manejo que del apetito del animal, ya se mencionó que el animal puede compensar la ingesta aumentando el número de mordiscos o el tiempo de pastoreo, sin embargo, Minola et al, (1975), citado por Pérez y Trejo (102), sostienen que ambas actividades tienen un límite que se localiza alrededor de las 8 horas de pastoreo y un máximo de 100 bocados por minuto (25, 102).

Se puede resumir el total de ingesta como la suma del tiempo de pastoreo más la capacidad de bocados más el forraje disponible. En la medida en que todos estos aspectos se vayan conociendo con más precisión, el aprovechamiento de las praderas cultivadas y nativas será mejor y los rendimientos por lo tanto serán más productivos.

El Cuadro 18 muestra la relación entre el tiempo de pastoreo y el forraje consumido, se puede apreciar que cuando la cantidad de forraje

en cantidad y calidad es suficiente, la ingesta de alimento requiere de menos tiempo de pas torco.

Cuadro 18

**RELACION ENTRE EL TIEMPO DE PASTOREO Y LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJES POR HORA Y SU EFECTO SOBRE EL CONSUMO DIARIO**

TIEMPO DE PASTOREO (HORAS)	FORRAJE CONSUMIDO POR HORA (g)	TOTAL DIARIO DE FORRAJE CONSUMIDO (g)
10	80	800
10	100	1 000
9	125	1 120
8	150	1 200
7	180	1 260

Fuente: Pérez y Trejo (102).

Es importante, señalar que cuando es posible - el consumo de forraje verde, aunque sea en pequeñas cantidades, beneficia la productividad de los animales (16, 25).

La carga animal es uno de los factores que pueden ser controlados para mejorar el rendimiento de la pradera, se ha estimado que aproximadamente el 50 % del forraje producido en la pradera, si no existe un adecuado manejo, no es consumido por el animal, por lo que la estimación de la carga animal es importante para una utilización óptima del alimento, evitando daños destructivos (25, 102).

Berlijn (25), se refiere al grado de utilización de la pradera en razón del porcentaje consumido (Cuadro 19), siendo necesario respetar la zona de reserva vegetal para permitir su rebrote en el siguiente ciclo de crecimiento, por

lo que se debe consumir solamente la mitad de la planta, expresada en el peso de la misma, lo que significa que hay que rebajar la planta un poco más de la mitad de su altura, ya que su peso se incrementa en la base con relación a la parte superior.

Cuadro 19

**UTILIZACION DE LA PRADERA EXPRESADO EN PORCENTAJE DEL PESO DEL RORRAJE CONSUMIDO**

PESO DEL FORRAJE CONSUMIDO ( % )	GRADO DE UTILIZACION
20	LIGERO
40	MODERADO
50	OPTIMO
60	INTENSIVO
80	SEVERO O <u>DES</u> TRUCTIVO.

Fuente: Berlijn (25).

Referente al pastoreo estacional, en regiones de clima templado-frío, las praderas se cultivan de acuerdo a la estación. Esto significa que sólo una época del año los animales podrán salir a la pradera y en otra estarán en confinamiento total, por ejemplo, desde otoño hasta principios de la primavera, la pradera estará en descanso invernal. Luego, la producción aumenta gradualmente hasta verano. A partir del verano disminuye nuevamente y se regenera desde principios de otoño hasta invierno (25).

La pradera y el ganado se manejan conforme a las condiciones estacionales como sigue:

- a). Al principio de la primavera se colocan a los caprinos en el potrero número I, en donde permanecen hasta el verano, tiempo en que la producción se reduce.

- b). Parte de la pradera se corta con el fin de conservar forraje.
- c). Después del corte para conservación del forraje, la pradera rebrota, entonces se -- transfiere el ganado del potrero I hacia el II.
- d). De acuerdo con la producción otoñal, el pasto del potrero I se puede cortar para su -- conservación o se transfiere a los animales del potrero II al I para que pastoree. Es de suponer que el pastoreo del ganado en la pradera, será durante determinadas horas -- del día, previa determinación de la carga animal y posteriormente regresará a alojar se en las instalaciones (25).

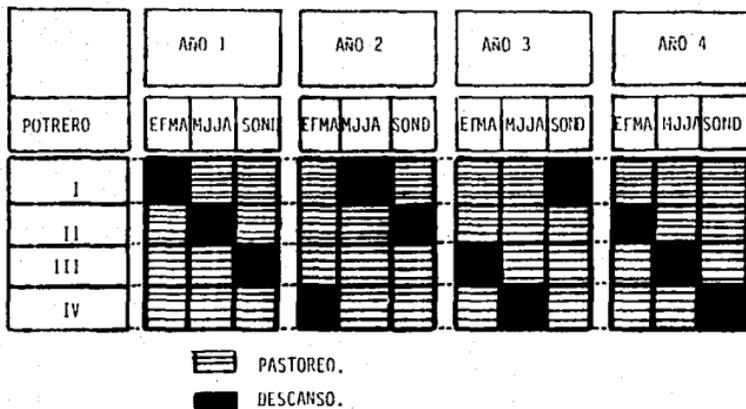
Las otras formas que incluyen descansos de los potreros presentan modalidades como lo es el - pastoreo diferido, mediante el cual se permite que la pradera descanse periódicamente para que se recupere y esté en condiciones de mejorar su rendimiento. Para realizar tales descansos periódicos (de 4 a 6 meses), se necesita efectuar una rotación de los animales, de tal manera que el tiempo y la época de descanso coincidan con el período de crecimiento fisiológico de la vegetación.

Existe diferentes formas de proceder de acuerdo a las condiciones y naturaleza de la pradera. Por ejemplo, en el pastoreo diferido se requieren como mínimo cuatro potreros de similar capacidad de producción de forraje.

Estos potreros pueden enumerarse I, II, III y IV. Se calcula la carga animal total de la pradera y se forman tres rebaños iguales. Por -- ejemplo: si se ha calculado una carga animal de 150 unidad animal, se formarán tres rebaños de 50 unidad animal, en cada uno de ellos. - Los rebaños se colocan en los potreros II, III y IV respectivamente, dejando descansar el potrero I durante cuatro meses (este tiempo puede recortarse de acuerdo a las condiciones de la pradera), de tal manera que cada determinado tiempo se mueva un rebaño hacia el potrero que quedó en descanso durante este período, -- dando oportunidad que el siguiente potrero descansa y de esa forma se continua como se puede ver en el Cuadro 20 (25).

CUADRO 20.

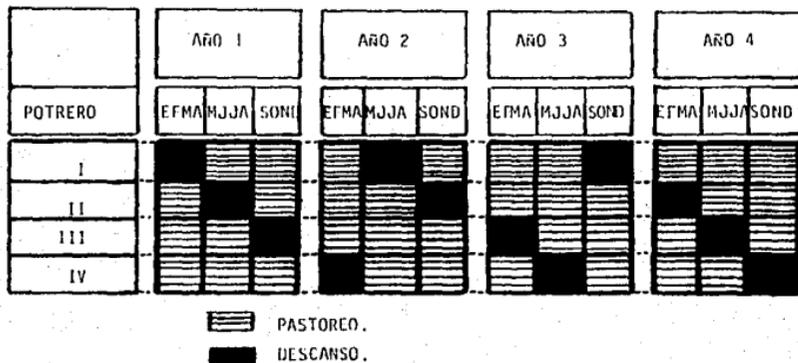
REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS PERIODOS DE PASTOREO Y DESCANSO DURANTE CUATRO AÑOS EN UNA PRADERA MANEJADA BAJO PASTOREO DIFERIDO.



Modificado de: Berlajn (25).

CUADRO 20.

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS PERIODOS DE PASTOREO Y DESCANSO DURANTE CUATRO AÑOS EN UNA PRADERA MANEJADA BAJO PASTOREO DIFERIDO.



Modificado de: Berlin (25).

El ejemplo antes descrito, no es infalible, por lo tanto en la práctica y para decidir la aplicación se deberá tomar en cuenta el lugar, las condiciones climáticas, tipo de pradera y condiciones de esta, así como los objetivos que se pretendan alcanzar.

En el pastoreo rotativo, los animales cambian de pastura periódicamente, pudiendo ser muy variable la intensidad de la rotación, desde el uso alternativo de dos pasturas hasta el de una nueva cada 12 a 24 horas. Permite maximizar la relación pasto consumido/pasto producido, también se evita el pastoreo selectivo y a la vez proporciona una alimentación más equilibrada, permite controlar mejor las parasitosis (25).

A menudo funciona bajo condiciones de clima templado frío, Consiste en dividir la pradera en un número de potreros o unidades, que se pastorean sucesivamente bajo una carga animal grande. Después del pastoreo del último potrero, los animales se colocan nuevamente en el primer potrero, donde las especies forrajeras han tenido tiempo para rebrotar y crecer (16, 25, 58, 72, 121).

Se ha señalado anteriormente, algunos ensayos donde la carga animal fue de 45 animales por hectárea durante un período de 145 días en invierno, con praderas de rye-grass. Con estas cargas, las praderas cultivadas tuvieron una recuperación óptima, lo mismo la rentabilidad económica. Una de las mejores formas de manejar la pradera mediante prácticas rotativas, es a través del uso de cercas para dividir los potreros; aunque éstas son cargas y además debido a la naturaleza instintiva de las cabras, éstas deben ser altas (más de 1.5 m), pudiéndose emplear la de tipo borreguero que de cualquier manera han funcionado mucho mejor que las cercas eléctricas (16, 58, 72, 121).

Existen opiniones en contra el uso de alambres eléctricos debido a su ineficacia. Sin embargo, otras señalan que son efectivas para dividir los terrenos de pastoreo para rotación (27).

Un estudio realizado en ovinos por Speedy (119), aseguraba que se podía lograr una mejor utilización de la producción de la pradera con el pastoreo rotativo, en donde los potreros para ovinos han involucrado de 6 a 8 fracciones. Un refinamiento adicional fue la introducción de una

trampa para corderos (permitiéndose pastorear un potrero descansado adelante de las ovejas). Las características de esta modalidad de pastoreo se muestran en el Cuadro 21. Este trabajo permitió comprobar que el rendimiento total del pasto se incrementó, utilizándose para esta prueba alfalfa, heno y rye-grass, así como, un corte cercano al piso. Estos pastos en particular requieren un largo período de recuperación para restablecer las reservas de glúcidos después del pastoreo o del corte.

La otra afirmación fue que el pastoreo rotativo permitió un mejor control parasitario (119).

Es esencial, pues el control del pastoreo en este subsistema, apoyándose en cercas, mallas o simplemente restringir el pastoreo por zonas para mejorar el rendimiento y la utilización efectiva de la pradera (119).

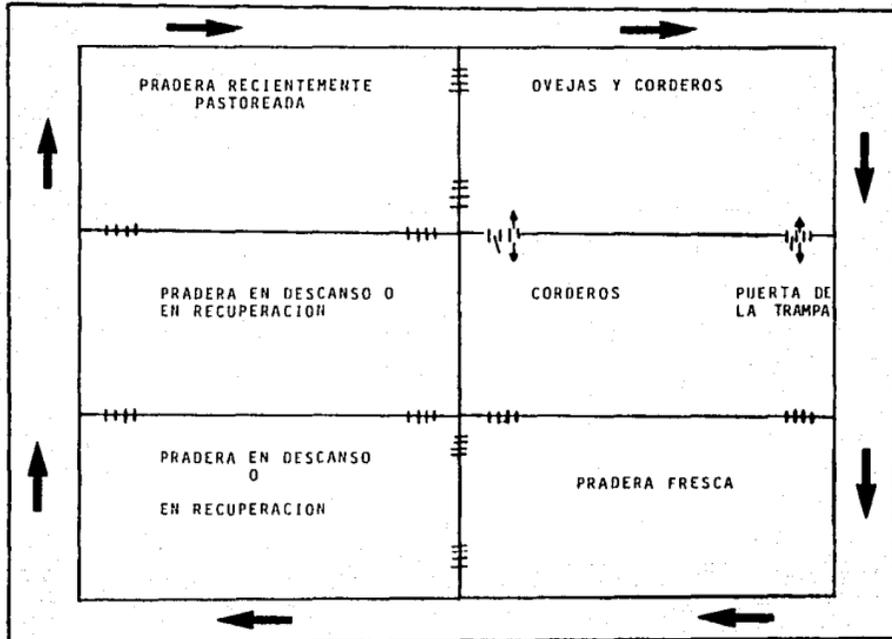
No obstante a que el principal objetivo productivo en el sistema estabulado es la producción de leche, se sugieren prácticas encaminadas a la engorda de caprinos para el abasto de carne. Estas prácticas consisten en combinar dos de los sistemas antes tratados el semi-intensivo (bajo alguna de sus modalidades o subsistemas) para las primeras fases del crecimiento e intensivo (cualquiera de sus modalidades) para alcanzar el peso adecuado para el mercado. La elección de cualquiera de estos sistemas dependerá de las condiciones ecológicas, la disponibilidad de alimento, la mano de obra y el rendimiento que se quiera obtener (89, 119).

Tanto en el sistema semi-intensivo como el intensivo, pueden ubicarse también los subsistemas de tipo familiar con pradera de especies vegetativas bajo reigo antes descritas, pensando en la utilización de pequeñas áreas irrigadas, donde un campesino por ejemplo podría obtener carne y leche durante la mayor parte del año, con una hectárea de rye-grass y pasto bermuda (89).

De los estudios realizados para tales finalidades, sobresalen varios de Peñuñuri et al (96, 97), algunos de estos estudios se han descrito en otros apartados de este trabajo. También destaca el trabajo de Peraza (100), quizás el único estudio realizado en México encaminado a desarrollar una explotación caprina integral de tipo familiar, con 50 a 100 cabras e industria-

CUADRO 21.

PASTOREO ROTATIVO ADELANTADO CON TRAMPA EN PRADERAS CULTIVADAS.



Modificado de: Speedy (119).

lización para la fabricación de quesos. En el estudio se demuestra la rentabilidad económica de la producción de leche bajo el subsistema de estabulación parcial. Dicho estudio también hace referencia a un trabajo con cabras Saanen (7/8 de sangre) donde se valoró la capacidad alimenticia de la alfalfa pastoreada directamente por las cabras para la producción de leche (100).

El pastoreo fue ad libitum controlado diariamente por una cerca eléctrica, que permitía el acceso a la parte de pastura que correspondía a la jornada. Se evaluaron tres niveles de carga animal: 30, 45 y 60 cabras por hectárea.

El mejor nivel de capacidad alimenticia fue el de 30 animales por ha, ya que, en este nivel las cabras mantuvieron la producción de leche por encima de dos litros diarios, y además aumentaron de peso durante el lapso que duró la prueba (100).

Otro estudio llevado a cabo (96), con cabras alimentadas a corral; donde se evaluó el rye -- grass cortado más amortiguador (cajilla de algodón más melaza y urea) y otro tratamiento -- consistió en sólo amortiguador.

En el Cuadro 22, se observa que con estos tratamientos la producción diaria de leche por animal fue de 0.470 y 0.320 kg para los dos tipos de alimentación respectivamente. Los consumos de rye-grass fueron de 1.03 y 1.5 kg de amortiguador, equivalente al 6.9 % de consumo en base al peso vivo promedio de las cabras. Para el tratamiento donde se alimentó solo con amortiguador, se logró un consumo de 2.65 kg equivalente al 7.12 % en base al peso corporal (96).

Además de los estudios efectuados para evaluar la pradera de rye-grass con cabras produciendo leche, se hicieron otros para evaluar además de la leche la carne producida por las crías trabajandose con tres tratamientos.

- a). Producción de carne y leche con 35 cabras por hectárea con sus crías.
- b). Producción de leche con 40 cabras/hectárea con sus crías.
- c). Producción de leche con 45/hectáreas sin crías.

Cuadro 22

PRODUCCION DE LECHE CON CABRAS  
EN CORRAL

CONCEPTO	RYE-GRASS + AMORTIGUADOR	EXCLUSIVAMENTE AMORTIGUADOR
- Consumo diario/animal de rye-grass (kg).	1.03	-
- Consumo diario/animal de amortiguador (kg).	1.50	2.63
- Consumo diario total por animal (kg).	2.53	2.63
- Producción de leche diario/animal (kg).	0.470	0.320

En los tratamientos A y B los cabritos dispusieron al momento de separarlos de sus madres, de un concentrado constituido por 50 % de grano de sorgo + 45 % de alfalfa + 5 % de harinolina.

Los resultados obtenidos se observa en el cuadro 23 se puede apreciar que en 128 días de pastoreo en praderas de rye-grass, los cabritos en promedio consumieron 126 g de materia seca diarios de suplementos ofrecidos en corral y las cabras del tratamiento "40 cabras/ha + crías" consumieron 400 g

En forma global las cabras en los tres lotes mantuvieron su peso: en cambio los cabritos aumentaron arriba de los 100 g diarios/animal.

La producción diaria de leche fue superior para el tratamiento de 45 cabras/ha, que reportó - - 723 g diarios de leche/animal contra 519 y 423g diarios de leche que se logró con 35 y 40 cabras/ha + crías, esto se debió a que el tratamiento "45 cabras/ha" no tuvo cabritos que tomaron leche producida por las cabras durante el día en la pradera; además de la producción de

Cuadro 23

PRODUCCION DE CARNE Y LECHE CON GANADO CAPRINO CRIOLLO  
REGIONAL EN PASTOREO EN PRADERA DE RYE-GRASS

CONCEPTO	T R A T A M I E N T O		
	35 cabras/ha + crías	40 cabras/ha + crías	45 cabras/ha sin crías
- Peso inicial/ha (kg)	1 841	2 264	1 902
- Consumo diario de su plemento por cabrito (g) materia seca.	126	126	-
- Consumo diario de su plemento por cabra (g) materia seca.	-	400	-
- Ganancia diaria <u>pro</u> <u>me</u> dio de las cabras(g)	0.00	0.014	0.00
- Ganancia diaria pro- medio de los cabritos (g)	102	112	-
- Producción diaria <u>pro</u> <u>me</u> dio de leche/cabra (g)	519	423	723
- Producción de carne - total/ha con cabritos (g)	540	656	-

leche, la producción de carne obtenida en los tratamientos con cabritos fue de 540 y 656 kg de carne/ha para 35 y 40 cabras/ha respectivamente.

Aunque se ha afirmado de una manera general que los caprinos tienen una baja eficiencia como - productores de carne (exceptuando algunas variedades como la Boer), los demás tienen una pobre conformación carnica, lento crecimiento, baja conversión de alimento, bajo rendimiento en canal, lo que los pone en desventaja en relación

con los bovinos y ovinos en su aprovechamiento como carne (15, 41, 100, 127 ).

Sin embargo, para la producción de carne tienen dos características interesantes, su alta prolificidad (es decir, un gran número de partos gemelares) y la posibilidad reproductiva de obtener dos partos por año (79, 100).

La información sobre el desarrollo y crecimiento de las cabras es aún más escasa. Otros autores, sin embargo, se muestran incorformes con tal información, al señalar que si se efectúa una adecuada selección de las cabras no desmerecen e incluso superan a los ovinos.

Señala también que su crecimiento y desarrollo es muy variable, dependiendo de la raza, individuo y manejo. Existen informes que señalan de 18 a más de 200 g en el aumento de peso diario (16, 79, 100).

Algunos autores franceses citados por Arbiza (16), registran un aumento diario de 250 g en la raza Alpina a través tan sólo de leche de reemplazo. En la raza Boer de Sudáfrica, se han obtenido resultados de 300 g .

Algunos de los factores de los que depende la rapidez de crecimiento son: el peso vivo, edad, sexo, raza y alimentación. El rendimiento de los cortes es menor a medida que se avanza en la edad y peso del sacrificio; cuando más viejo es el animal, mayor cantidad de grasa, lo que influye en la calidad y distribución de los cortes en la canal. El sexo afecta el desarrollo y crecimiento, las hembras tienen menor crecimiento que los machos (15, 16, 41, 57, 79 ).

Los factores negativos en cuanto a la calidad de la carne se acentúan en los animales adultos, que generalmente son de deshecho por su bajo rendimiento en la canal; con su carne dura, pudiéndose reducir esto en gran medida, al cebarlos unos meses antes del sacrificio y castrando a los machos por lo menos seis meses antes de la matanza. En los animales jóvenes (6-14 semanas de edad), no se presentan estos factores negativos en la carne (15, 41, 118).

Uno de los pocos estudios desarrollados en México (96), con el propósito de conocer la producción de carne y leche con caprinos criollos bajo pastoreo de ryc-grass con destete de las --

crías a los seis, nueve y doce semanas de edad. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 24, donde se observa que en 133 días de pastoreo de las cabras en promedio ganaron diariamente 259 g, por su parte los cabritos lograron ganancias diarias promedio de 160, 142 y 141 g, para tratamientos con destetes a los seis, nueve y doce semanas de edad, respectivamente.

El estudio se inició con una carga animal de 35 cabras/ha en todos los tratamientos. A los tratamientos 1 y 3 les correspondieron 40 crías/ha en el tratamiento 2, 55 crías/ha representando un peso inicial de 1834, 1874 y 1790 kg de peso vivo/ha, promediando 43.9 y 7.4; 43.0 y 6.7, - 43.1 con 7.0 kg/cabra y/cabrito para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Cuadro 24

**PRODUCCION DE CARNE Y LECHE CON GANADO CAPRINO CRIOLLO EN  
PASTOREO DE RYE-GRASS CON DIFERENTES EDADES  
AL DESTETE DEL CABRITO**

CONCEPTO	D E S T E T E		
	6 SEMANAS (1)	9 SEMANAS (2)	12 SEMANAS (3)
- Peso vivo inicial	1,834	1,874	1,790
- Consumo diario suplementado por cabrito (g)	60	75	100
- Ganancia diaria/cabra (g).	27	16	31
- Ganancia diaria/cabrito (g)	160	142	141
- Número de cabras/ha	35	35	35
- Número de cabritos/ha	40	55	40
- Producción diaria de leche por cabra (kg)	1.032	1.104	1.090
- Producción carne total/ con cabritos (kg)	179	359	378
- Producción total de leche (kg)	4,804	5,139	5,074

Un ensayo preliminar efectuado (15) con el fin de ir conociendo el desarrollo caprino postdes tete, y también estudiar las posibilidades del uso de nitrógeno no proteínico (NNP), en este caso gallinaza, para abaratar los costos de la ración.

También se pretendió comparar el rendimiento con animales castrados y no castrados, distintos alimentos y disección de las canales.

Para este ensayo se utilizaron 60 cabritos des tetados de cuatro meses de edad en su mayoría cruzas con Alpinas.

El peso promedio cuando se inició la prueba fue de 17.7 kg para las hembras y 18.5 para los machos. Se distribuyeron al azar en tres grupos, proporcionándoles ad libitum ensilaje de maíz y concentrado (15).

Los machos ganaron más peso y consumieron más que las hembras. El ensayo demuestra la posibilidad de substitución de alimentos concentrados con nitrógeno no proteínico (gallinaza) para la engorda de las cabras y reducir los costos por concepto de alimentación (15).

A manera de comentario final, en cuanto a lo expuesto hasta aquí, respecto a los sistemas y subsistemas de producción caprina, es que éstos tiene una amplia perspectiva de mejora sin que se incrementen los costos de producción en forma excesiva.

Los extensivos y sus modalidades, cuyo alimento básicamente depende de arbustivas, hojas de árboles (remoneo), hierbas y pastos nativos, es por mucho el más imperante en el mundo, incluso en México. Quizás el 80 % de los caprinos sobreviven y alimentan bajo este sistema. El pastoreo se realiza en tierras situadas en medio de serias deficiencias, topografía difícil, precipitaciones irregulares, temperaturas extremas, etc., y que por lo general son impropias para la agricultura. La producción de carne predomina sobre la leche. Varios autores calculan que la población caprina que pastorea en vegetación árida y semiárida supera el 85 % de la total mundial. En México, el pastoreo de los animales se mantiene bajo el cuidado de un pastor, pasando la noche en un corral, a la mañana siguiente, son sacadas a distintas partes, ya sea cerros, ca

minos, rastrojeras, etc.

Después de un tiempo variable, son regresadas por la tarde a su corral (15).

Las instalaciones utilizadas son nulas o muy rústicas. Dado a la dinámica del pastoreo del sistema extensivo, propicia la proliferación de plantas tóxicas en la vegetación, las intoxicaciones tienen lugar sobre todo en los períodos críticos de alimentación, en los cuales los animales pueden verse tentados por plantas que normalmente desdennan (15).

En general existen pocos estudios a cerca de la eficiencia económica en condiciones extensivas de pastoreo. Realizar estudios económicos bajo este régimen, representa cierto grado de dificultad, debido al gran número de factores que intervienen. Sin embargo, en México existen varios intentos de estudio tendientes a conocer la productividad de las cabras en pastoreo, mediante vegetación de matorral.

El más representativo (32), se desarrolló en Cadereyta, Jiménez, Nuevo León, con cabras criollas en pastoreo sobre vegetación denominada como matorral mediano subperrenifolio con chaparro prieto (Acacia rigidula) huizache (Acacia Farnesiana), palo verde (Cercidium macrum), etc. Los animales obtuvieron un peso máximo de 41.9 kg y un mínimo de 38.4 kg la producción mensual fluctuó entre un promedio máximo de 16.83 kg/animal y un mínimo de 6.58 kg/animal.

Este sistema es muy adecuado en regiones donde abunda la mano de obra, ya que resulta bastante económico; pues evita uno de los principales gastos que afecta a todas las ganaderías intensivas. A pesar de estas ventajas, en ocasiones resulta inadecuado, casi siempre por mal manejo humano; pues es frecuente que se les saque muy tarde a pastar o se les regrese demasiado temprano, con lo que se les restringe así la alimentación, pues se desaprovecha la posibilidad de que la cabra coma precisamente cuando por sus hábitos, es mayor su capacidad de consumo; al amanecer y al atardecer, ya se indicó que las temperaturas elevadas deprimen el apetito (32).

Por otra parte, el sistema semi-intensivo, los especialistas se muestran muy optimistas en

cuanto a que la producción de leche de cabra bajo este régimen es muy promisoría tanto para tipo familiar como comercial, incluso es el que más recomiendan, esta se fundamenta en la abundancia de esquilmos agroindustriales - susceptibles de utilizarse como el de suplementos en praderas irrigadas, lo mismo del empleo de aditivos como nitrógeno no proteínico (NNP), y melaza, durante los períodos críticos de sequía o cuando las cabras tengan sus máximos requerimientos. Se pueden llevar a cabo diferentes combinaciones entre los sistemas extensivos y semi-intensivos, de tal forma que el racionamiento práctico de las cabras debe basarse en alimentos de bajo costo como el ramoneo, pasturas y esquilmos agroindustriales (16, 42, 57, 100).

Por último, el sistema intensivo de nulo pastoreo se practica en muy pocas ocasiones y -- por lo general en países desarrollados. En el mundo en desarrollo, los altos precios del -- concentrado hacen que este sistema en general resulte antieconómico para cualquier tipo de producción. Son sistemas de alto costo en animales, instalaciones, mano de obra y alimentación; además de que el confinamiento provoca que las enfermedades sean más frecuentes y de fácil erradicación (16).

En países como Francia y U.S.A., donde cuentan con una elevada producción de cereales, existe ganado de alta calidad genética, la caprinocultura se desenvuelve bajo este sistema de producción con altos índices de producción -- (73, 105, 128).

Se ha hecho énfasis durante la descripción de los sistemas de producción caprina, en el rubro alimenticio, pues desde el punto de vista económico y por orden de importancia los factores que inciden más en la producción de leche son, precisamente la alimentación, calidad genética de los animales, instalaciones, sanidad y manejo (16, 104).

## 6. INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y ALOJAMIENTOS PARA CAPRINOS.

### 6.1. Consideraciones generales y especificaciones.

Las instalaciones y el equipo son aquellos elementos o implementos que tienden a facilitar el manejo general con el propósito de incrementar la productividad de cualquier tipo de explotación, algunos de éstos elementos pueden convertirse en indispensables. Además otros implementos guardan íntima relación con la eficiencia y economía de los sistemas de producción empleados. Asimismo, existen otros factores no menos importantes de gran influencia sobre los sistemas, y por lo tanto, sobre la tecnología empleada, que se manifiesta a través de las construcciones y equipo con que cuenta una explotación dada (16, 89, 104).

Varios de éstos factores son de tipo climatológico (temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa, radiación, vientos dominantes), topografía o -- también culturales, económicos y políticos (16, 89, 104).

La forma tradicional como se han criado y explotado a los caprinos en México, es bastante rústica y con un mínimo de tecnología aplicada, la razón de esto se deriva de la poca importancia que ha tenido esta especie con respecto a otras como proveedora de alimentos para el hombre, al medio en que se desenvuelve, y al tipo de ganadero que explota esta especie (16).

La evolución de las instalaciones para cabras ha tenido lugar en diversos países, adaptándose a cada caso a las condiciones climáticas imperantes y aun que el progreso no ha sido tan impresionante como en el caso de las instalaciones para vacas; sin embargo, ya se cuentan con suficientes elementos bien fundamentados para integrar una buena instalación (16, 64).

Se puede comprender, pues, que instalación es todo aquel inmueble de carácter fijo, y como equipo, lo que puede ser trasladado con facilidad o los instrumentos que facilitan la labor con los animales (16, 64, 89, 104).

En los caprinos, así como en otras especies, los sistemas de producción son muy variados, por lo que el manejo general de cada explotación debe concebirse de manera individual o particular, es decir, el diseño de instalaciones y construcciones debe corresponder a cada sistema de producción de que se trate. Para los sistemas extensivos, los requerimientos de instalaciones y equipo son mínimos o nulos; para los sistemas semi-intensivos, las necesidades de insta-

laciones e implementos es mayor; para el intensivo, exige instalaciones y equipo aún más especializados. En países como Francia y Estados Unidos de Norte América donde a partir de los últimos años se le ha prestado importancia a la cabra en todos sus aspectos, incluyendo el diseño tecnológico de instalaciones y equipo (16).

Al planificar las instalaciones y construcciones de cualquier explotación, deben contemplarse aspectos generales como el objetivo de la misma, la ecología, el sistema de producción, debe tomarse en cuenta si se aprovechará alguna construcción ya existente o si se trata de una construcción nueva, es decir, conocer los aspectos que determinarán el tipo de instalación necesaria o factible. Debe analizarse la posibilidad de utilizar el material de la región tomando en cuenta la durabilidad de los mismos con el fin de disminuir los costos de inversión y mantenimiento (16, 64, 89).

La planeación es la base para el buen funcionamiento de toda explotación y requiere que se tomen en cuenta una serie de factores antes de tomar una decisión con respecto al tipo de instalación factibles. Entre los factores generales más importantes se encuentran:

- a). **Finalidad zootécnica.**- Es decir, el tipo de producción. Esta puede ser de leche, de carne (ya sea de animales adultos o de cabritos), incluso pieles y pelo o bien combinación entre éstas. El tipo de producto que se desee obtener determinan en gran medida el requerimiento de ciertas instalaciones y equipo específico para la producción. Por ejemplo, la leche exige equipo de ordeña, que a su vez puede requerirse máquinas ordeñadoras.
- b). **El sistema a emplearse.**- A partir de los tres más importantes incluyendo a los subsistemas de los mismos, o sea el extensivo, el semi-intensivo o mixto y el intensivo.
- c). **Las ventajas o limitaciones del lugar.**- Tanto para el mercadeo de los productos que se van a producir (16, 89).

De los factores particulares o específicos que también se deben considerar para hacer más funcional la explotación se tiene:

a). Los relacionados con los animales.

- El número de animales que pueden albergar a su máxima capacidad.
- Edad o estado fisiológico del ganado con que se pretende trabajar.
- La alimentación a suministrar dentro de la explotación.

b). Los relacionados con la ecología de la explotación.

- Orientación de las instalaciones.
- Drenajes.
- Materiales de construcción.

c). Los relacionados con la optimización del equipo y el personal.

- Distribución de las instalaciones.
- Caminos interiores (tráfico en la explotación).
- Manejo de excretas.
- Facilidades de alimentación.
- Guías mecánicas (luz, agua).

Las construcciones deben ser de tal forma que faciliten las diferentes actividades, buscando comodidad, rapidez y eficiencia en la mano de obra (16, 89).

Los alojamientos deben reunir las siguientes características.

- a). Proporcionar un ambiente sano y de bienestar para las cabras.
- b). Facilitar el movimiento, es decir, entrada y salida del rebaño durante la época de pastoreo o el desplazamiento del mismo hacia el área de ordeño.
- c). Las instalaciones deben ser de fácil limpieza y con un desnivel que permita el drenaje para mantenerse secas, sin que esto implique un costo excesivo.

- d). Alejada de otras viviendas como medidas sanitarias, pero de fácil acceso.
- e). Disponibilidad de agua en las instalaciones.
- f). Diseño flexible que permita adaptarse a las necesidades actuales y futuras de la explotación (16, 89).

## 6.2. Principales instalaciones y alojamientos utilizados en sistemas extensivos de producción caprina.

Ya se ha definido al sistema extensivo de producción caprina como aquel en el cual la alimentación de las cabras se basa primordialmente en la vegetación natural.

En él se engloban los subsistemas como el trashumante, el nómada y el sedentario o estacionario.

En los dos primeros, los requerimientos y uso de instalaciones y equipo son reducidos. En el subsistema sedentario o estacionario, donde el rebaño pastorea en un lugar fijo en forma continua en grandes extensiones de terreno, el uso de instalaciones es más frecuente (4, 16, 77, 123).

De cualquier forma y en la medida de lo posible, deben usarse las instalaciones más indispensables que ofrezcan la protección que exige la situación especial del medio ambiente.

En aquellas regiones en donde las condiciones climáticas son favorables para los animales; y en donde los animales predadores son poco numerosos, los animales pueden dejarse libremente en los potreros, sin construcción alguna; siendo recomendable únicamente contar con albergue para recluir a los animales cuando así se requiera (época de lluvias, prácticas de manejo, épocas de frío o en invierno, etc.) (4, 77).

Las instalaciones que se usan en el sistema extensivo son pocas, y generalmente se limitan a cercos, puertas, abrevaderos y sombras: suelen también existir otras, como el corral de manejo, los baños y los abrigaderos.

Las cercas, son vallas que comprenden un espacio con el fin de realizar un empotramiento o simplemente para protegerlo, es decir, la cerca tiene el objetivo de retener al ganado como el prohibir la entrada de predadores cuando ésta es de tipo borrego con altura más o menos de 1.60 m también sirve para dividir el área de pastoreo (16, 58, 125, 126).

Otras funciones que desempeñan las cercas son:

- Aislamiento de animales (enfermos, recién adquiridos, para venta, animales al parto o recién paridos).
- Separación de animales jóvenes de adultos, empadre de lotes separados para conocer la paternidad.
- Alimentación diferencial, es decir, para animales en etapas o estados fisiológicos como gestación, destete, partos, engorda, etc.
- Protege las resiembas de praderas al aislarlas mediante el cerco.
- Disminuye la mano de obra (4. 16).

La planificación de cercas se inicia con la conformación de un plano topográfico de la superficie, en la que se registrarán los aguajes, bosques, ríos y todos aquellos que revistan cierto interés para el ganadero (16, 77).

Todas las divisiones tendrán acceso a los abrevaderos, las divisiones contarán con fácil acceso a los corrales, bien sea a través de una puerta del potrero al corral, un callejón amplio o bien pasando cuando mucho por un potrero (cuando sean de 20 ha o más).

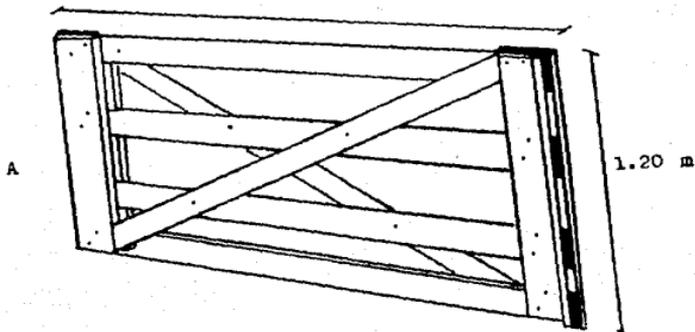
En terrenos desérticos no se justifican callejones especiales para movilizar el rebaño. El ancho de los callejones dependerá del número de animales que se quiera desplazar (16).

Se recomienda también que los bebederos de estanques naturales, sean cercados, para evitar que los animales beban directamente y ensucien sus aguas, sobre todo si hay atascaderos. El agua debe preferentemente conducirse mediante tubería a un tanque pequeño, con lo que se conservará el agua limpia (16).

La ubicación de las puertas, estará en relación con los potreros, callejones e instalaciones; por lo general, resultan más prácticas cuando se localizan en las esquinas de los corrales o instalaciones. El tamaño dependerá del número de animales que deban pasar por ella; pero se puede tomar como base una longitud de 2 ó 3 m lo que permite el paso no tan sólo de los animales, si no también de la maquinaria cuando se requiera. Figuras 4a y 4b (16, 125).

Las cercas pueden ser de postes naturales como troncos o arbustos o bien de piedra, malla ciclónica gal

2-3 m



2-3 m

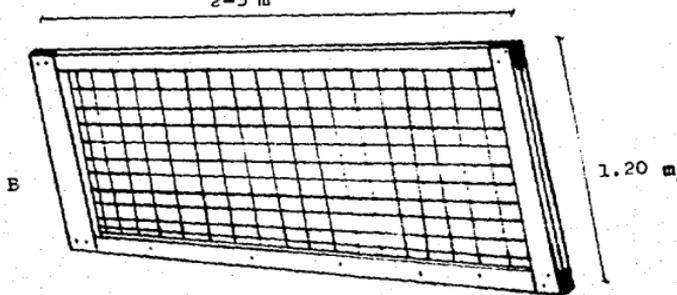


Figura 4 a. Puerta Construida con madera de 1/2" o 3/4" de grosor por 6" de ancho.  
4 b. Puerta fabricada con tablas de 1" por 4" y malla de alambre

Fuente: Velarde et al. (125).

vanizada, alambre trenzado, alambre de púas, cercas elásticas (16, 125).

Cualquier tipo de material que se utilice para la construcción de las cercas, debe poseer la característica que al contener a las cabras éstas no se lastimen o dañen. Generalmente en el sistema extensivo, se recurre a los materiales que abundan en la región para construir tanto las cercas como los albergues.

Las cercas de piedra pueden resultar económicas dependiendo de su abundancia y durabilidad, su efectividad depende de la rugosidad que presente la superficie, en caso de ser lisa no debe ser inferior a 1.3 m, si es rugosa, requerirá una altura de 1.8 m (89, 123, 126).

Su empleo habitualmente es en requeños apriscos (16, 89, 123, 126).

Las cercas de alambre de púas requieren una altura de 1.5 m para ganado caprino adulto, y cada 1 ó 3 m se instalarán postes y 7-9 alambres, distribuidos de la siguiente manera: de abajo hacia arriba, 10 cm, 10,10,10,15,15,20 y 30 ; el último ajustado a la altura de la cerca. En ciertas ocasiones se recomienda acortar o ampliar las distancias entre los primeros alambres y aún entre los postes. (Figura 5).

No obstante, su frecuente empleo, ésta cerca presenta varios inconvenientes: en primer lugar, su elevado costo, dada la gran cantidad de postes, alambres, grapas y mano de obra que requiere y en segundo; que provoca lesiones traumáticas a los animales, sobre todo a las hembras al lesionar los pezones (16, 126).

**Retenidas.** Una parte más, de suma importancia, en las cercas, la constituyen las retenidas: éstas tienen por objetivo tensionar el alambre y con ello, afianzar y reforzar la cerca a la tierra en un punto fijo e inmóvil (126).

En la construcción de las retenidas es donde hay que ponder el máximo cuidado, ya que en éstas interviene en gran parte en el acierto o fracaso del cerco (126).

Existen diferentes tipos de retenidas, como por ejemplo:

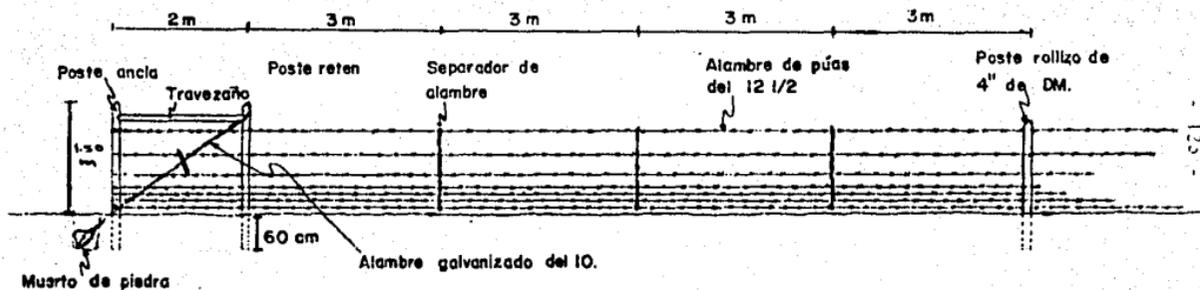


Figura 3. Cerco elástico de alambre de púas y retenida.  
Fuente: Velarde et al. (125).

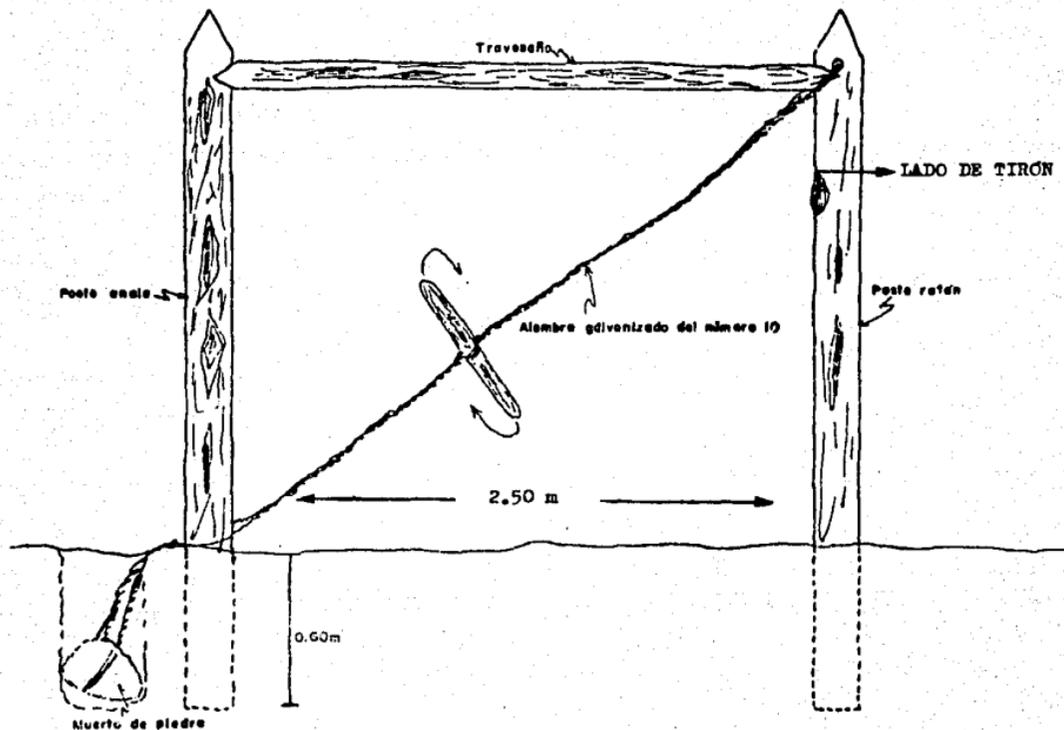


Figura 6. Retenida de madera con muerto de piedra.  
Fuente: Velarde et al. (125).

- Con travesaño rígido, con muerto de tronco o madera (Figura 6).
- Los postes empleados son comúnmente de madera, pero también pueden ser de concreto y de tubo. Los primeros deben ser tratados previamente para evitar que no se pudran, sin embargo, no se recomienda emplear pentaclorofenol, sustancia tóxica para los caprinos (16).
- El grosor del alambre utilizado es variable, como se puede ver en el Cuadro 25.

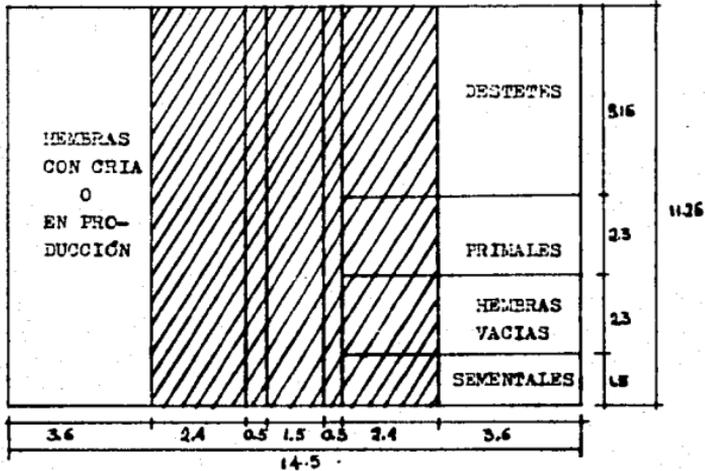
Sombras. Otra consideración de gran importancia en los sistemas extensivos, corresponde a la colocación de sombreaderos. La manera más simple consiste en distribuir árboles en aquellos puntos que acostumbran utilizar los animales para descansar

Cuadro 25

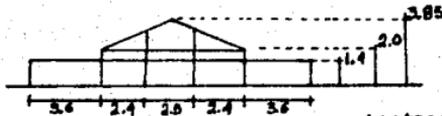
**DIFERENTES TIPOS DE ALAMBRES EMPLEADOS EN CERCAS**

NUMERO	DIAMETRO (m m)	USO MAS COMUN
9	3.77	Cercas de cuadros y para amarres y retenidas.
10	3.43	Cercas de cuadros y para amarres y retenidas.
11	3.06	Poco usual, en cercas de mallas.
12	2.67	Alambre de púas de un sólo hilo y alambre liso acerado.
12 1/2	2.55	El más común es el alambre de púas de dos hilos.
14	2.00	En alambre de púas de dos hilos
16	1.59	Para amarrar cuarterones en cercas elásticas y cercas eléctricas.
18	1.21	Para cercas eléctricas.

Fuente: Arbiza (16).



CORTE



Acotaciones en metros.

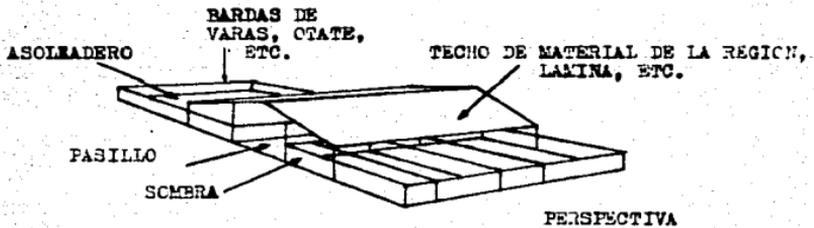
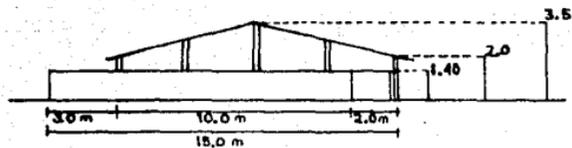


Figura 7. Cabreriza rústica con capacidad para 25 vientres.  
Fuente: Velarde et al. (125).



CORTE TRANSVERSAL

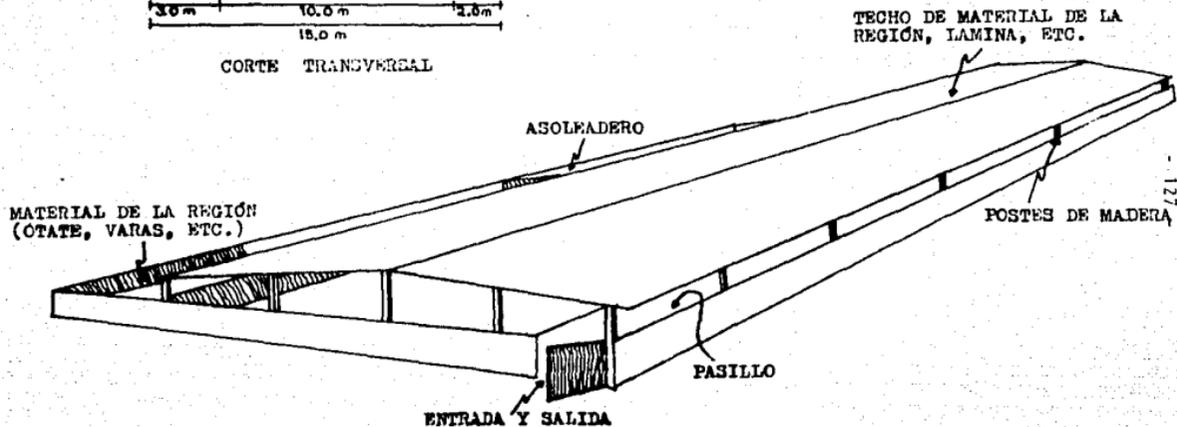


Figura 8. Cabreriza rústica.  
Fuente: Velarde *et al.* (125).

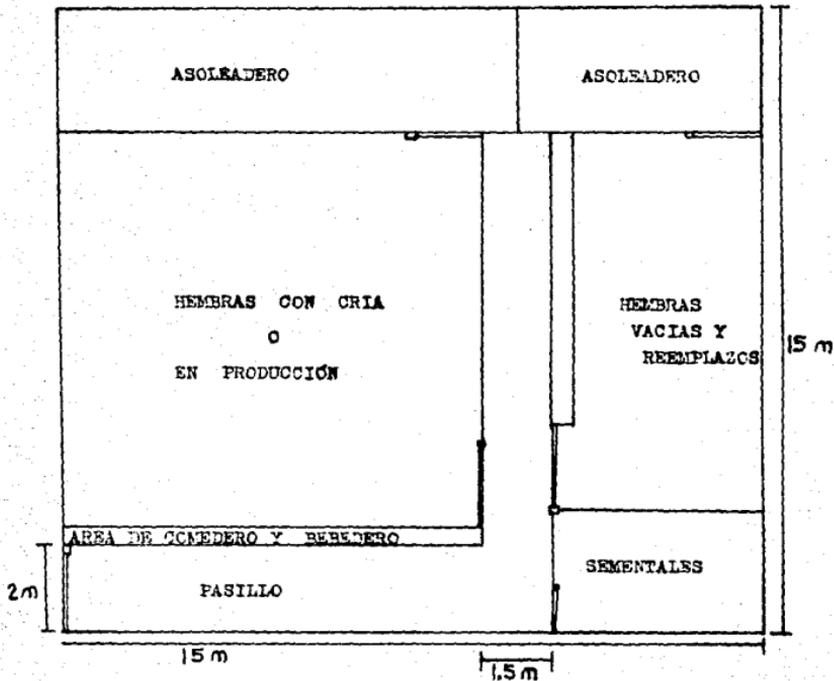


Figura 9. Esquema de cabreriza rústica tipo familiar con capacidad para 50 animales.

Fuente: Velarde et al. (125).

Si no se lleva a cabo ésta práctica, es aconsejable crear sombras artificiales, las que suelen producirse mediante diferentes materiales, procurándose aquellas que resulten más económicas (16).

**Alojamientos.** Respecto a los alojamientos para caprinos en sistemas extensivos, se ha dicho que el corral puede estar limitado por cercas de materiales de la región (piedras, troncos de madera, tela de alambre, etc.), una parte de dicho corral se dividirá y estará cubierta con techos de lámina metálica, cartón de asbesto, teja o material de la región; ésta superficie debe ser suficiente para proteger al ganado de las inclemencias del tiempo (lluvias, frío, etc.), calculándose 1 m<sup>2</sup> de superficie techada y 2-3 m<sup>2</sup> para patio por cada animal (4, 123)(Figuras 7, 8 y 9).

Las divisiones del corral serán con el fin de separar en lotes el ganado de acuerdo con su edad, sexo, estado productivo y fisiológico, reemplazados, engorde; etc. independientemente de estas construcciones y de acuerdo con los objetivos y capacidad del productor, se recomienda acondicionar dos locales: uno que se destinará para el alojamiento de los sementales y otro para efectuar el ordeño (123, 125).

Debe también considerarse la topografía del terreno para la ubicación de los alojamientos, éstas consideraciones se refieren a que las construcciones para alojamientos y demás, deben ubicarse en aquellos lugares que no sean susceptibles de inundaciones o que resulten muy húmedos, por lo tanto, se recomienda pues, un adecuado drenaje del terreno buscando que éste presente un suave declive para tener un desague natural (123, 125).

Cuando existen cortinas naturales rompivientos, como son: árboles, cerros, etc., deben aprovecharse para tal fin en beneficio de los animales.

La disposición o distribución que tengan las instalaciones dentro de las construcciones, debe estar de acuerdo con el manejo que vaya a tener la explotación, ya sea esta comercial o familiar, tomando en cuenta las prácticas de manejo que van a tener los animales, el aprovechamiento de agua y alimento, así como, cual será el manejo del producto producido (leche-carne).

**Orientación.** La orientación de las instalaciones debe ser en contra de los vientos dominantes o de norte a sur, quedando las partes cubiertas, hacia

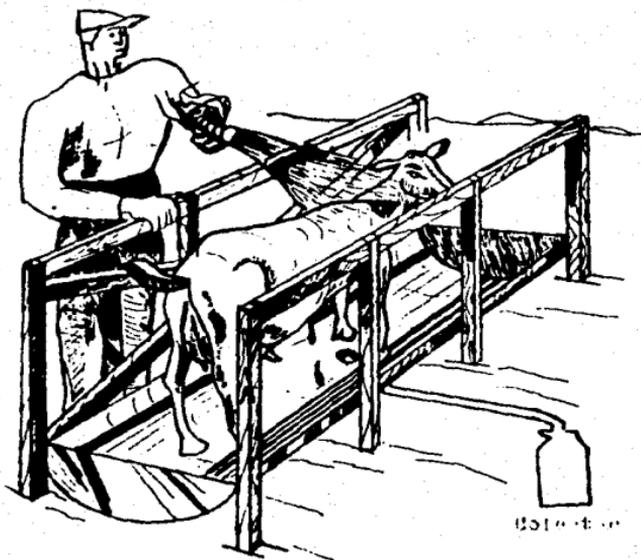


Figura 10. Baño de construcción rústica contra parásitos externos de los caprinos.

Modificado de: Koeslag (77).

la parte por donde sopla el viento, con el fin de evitar las corrientes de aire: mientras que para las regiones cálidas, es hacia el noreste (123, 125).

**Baño rustico.** Se recomienda instalar un baño rustico para desparasitación externa de los animales. El baño tiene un fondo de medios barriles o de láminas de hule para recolectar el líquido con el medicamento (Figura 10) ((77).

**Plataforma de ordeño.** Dado que las cabras son animales pequeños, esto difulta la tarea del ordeño a nivel del suelo, por lo que se sugiere se cuente con una plataforma del ordeño para tal propósito, la que puede ser construida de madera (123, 125).

La plataforma o banco de ordeño, debe ser aproximadamente de 1 m de largo por 0.55 m de ancho y altura de 0.50 - 0.70 m, debe disponer también de una cornadiza para sujetar a la cabra y un comedero para que el proceso de la ordeña sea tranquilo, así como, de una rampa de ascenso y descenso. Los diseños para la misma son variados, pero se busca, que tanto la cabra como el operario tengan una posición adecuada (4, 89, 125) (Figura 11).

Pueden existir otras construcciones opcionales como mangas, embarcadero, pediluvio o baño para pezuñas, etc., de acuerdo con las posibilidades y necesidades de la región o del productor (4, 16).

**Abrebaderos o aguajes.** Estos pueden ser naturales, arroyos y ríos, o bien artificiales, pequeñas presas o bebederos de lámina o concreto.

La disponibilidad del agua es determinante para la colocación de alojamientos y potreros (4, 16, 123).

### 6.3. Instalaciones y construcciones para alojamientos en sistemas semi-intensivos o mixtos de producción caprina.

En los sistemas semi-intensivos o mixtos de producción caprina, se combinan actividades tanto del sistema extensivo como del intensivo. Además, a medida que un sistema de producción se intensifica, sus requerimientos de instalaciones, equipo, manejo y control, etc., aumentan (16).

No obstante a las diferencias que existen entre los distintos sistemas de producción, muchos aspectos no sólo son similares sino que se rigen bajo los mismos criterios, ejemplo de éstos, la ubica

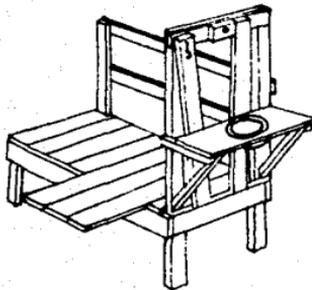
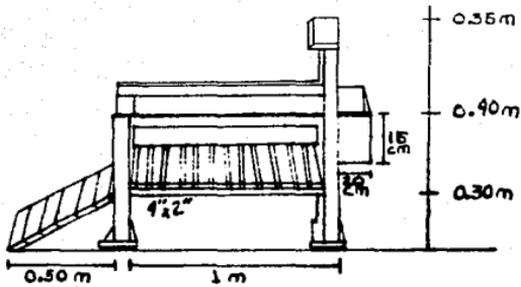


Figura 11. Plataforma para ordeño manual fabricada de madeira.

Modificado de: Battaglia (21), Billie (26).

ción y orientación de las construcciones, ventilación, altura de los cercos y puertas, entre otros, sin embargo, como ya se señaló, la intensificación de la producción demanda mayor precisión y cumplimiento de las necesidades de los animales - (16, 60, 125).

**Corral de manejo.** Es una de las instalaciones, sin lugar a dudas, más importante, independientemente del fin productivo que se vaya a emplear o el sistema a utilizarse, debido a la diversidad de las funciones que se realizan en él. tales como clasificación del rebaño, marcado, castración, desparasitación, tratamientos médicos, embarques, despezuado y trabajos varios (4, 16).

A pesar de la inobjetable utilidad de ésta instalación, apenas es conocida en las explotaciones caprinas. Este corral puede estar conformado de varios compartimentos (embudo, corrales de retención, manga o chute, baños de inmersión, entre otros), para eficientar el manejo de acuerdo al tamaño de la explotación (4, 16).

Cuando la explotación es de tamaño mayor, cabe hacer uso de algunos de los que se emplean en ovinos, haciendo algunas modificaciones como mayor altura en las divisiones interiores mínimo de 1.2m y en la valla perimetral del corral de 1.5-1.8 m (Figura 12).

Otro corral de manejo que se recomienda es el circular (cuando el número de animales es superior a 1.500), cuyas especificaciones son las mismas que para el anterior (Figura 13).

Por tratarse de una unidad básica para las operaciones del manejo, debe reunir al igual que otras instalaciones ciertos principios y características.

Se aconseja que esté próximo a las demás construcciones de la explotación, generalmente se le destina el lugar central, y con fácil acceso a los caminos principales por donde transitan los animales a través del predio. Debe asimismo contar con un adecuado drenaje, que se consigue con la ubicación y una adecuada pendiente. También debe protegerse contra los vientos dominantes a través de barreras o bien se forma una zona de abrigo natural por medio de árboles: además proporciona sombra, tan necesario en épocas calurosas (4, 16, 39).

Debe existir un adecuado suministro de agua, tan

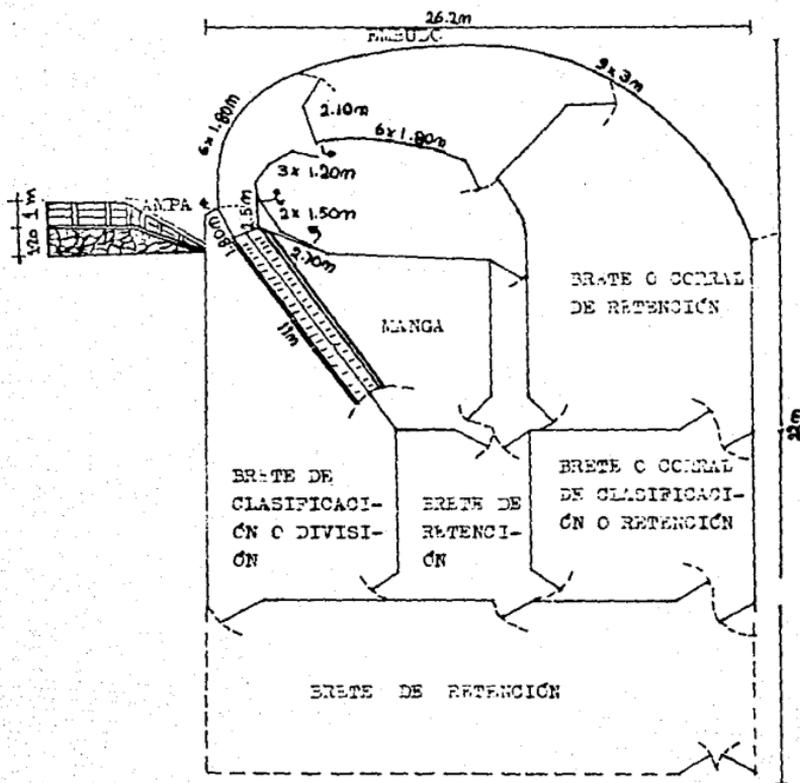


Figura 12. Corral de manejo utilizado en grandes explotaciones caprinas.

Modificado de: Arbiza (16).

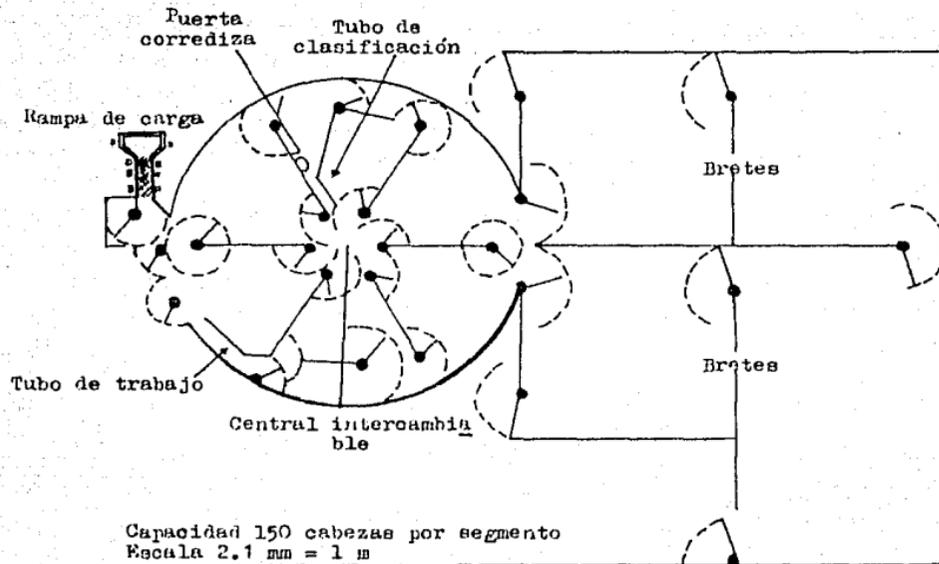


Figura 13. Corral de manejo circular para cabras.

Modificado de: Arbiza (16).

te para los animales como para la limpieza. Este suministro se logra colocando salidas de agua a través del corral, sobre todo en las centrales, donde se efectúa el trabajo más duro por lo que requiere trabajos continuos (16).

**Tamaño.** Depende principalmente de dos aspectos:

- a). Del número de animales que se van a manejar y explotar.
- b). De los objetivos y capacidad del productor. - También habrá que incluirse en este punto, el subsistema de producción bajo el cual se va a producir, sin embargo, el corral de manejo y las parcelas adyacentes deben tener la capacidad de albergar a todos los animales en un momento dado, calculando de 2.5 a 3.5 cabras por m<sup>2</sup>, dependiendo de las dimensiones del terreno (4, 16).

Otros aspectos particulares del corral de manejo lo constituyen las cercas, que como ya se indicó, pueden fabricarse de madera o tubulares. La altura es de 1.30 a 1.60 m en las divisiones interiores y de 1.60 m en las perimetrales (4, 16).

Las puertas y caminos de tránsito, elementos importantes para la conducción del rebaño, también es similar al descrito anteriormente o puede variar. Las puertas deberán abrirse y cerrarse libremente, serán seguras y de acción fácil preferentemente con aperturas en ambos lados.

**Número de divisiones.** Estas varían en cada granja de acuerdo al tipo de producción: si se opta por explotar las cabras bajo algún subsistema específico como el de pastoreo en praderas tanto nativas como cultivadas (4, 16).

El pastoreo puede ser continuo, rotacional, en franjas, etc., en las divisiones del potrero también influirán el número de animales. Por ejemplo, en el caso de que se trate de producción de leche, se contará con potreros para cabras de cría, cabras en crecimiento, cabras de parto, destete y por último, para los machos (4, 16, 89).

En este caso se recomiendan las cercas elásticas con alambre liso, cercas de malla o cerca borregera y cercas elásticas. Estas deben fabricarse e instalarse de tal manera que puedan ser desmontadas para hacer movimientos en las divisiones cuando así se requiera (16).

La cerca elástica con alambre liso, ha demostrado ser muy útil para ovinos: en el caso de los caprinos, mediante algunas modificaciones, sobre todo en lo relativo a la altura y número de hilos, -- también ha resultado eficiente su uso (16).

Este tipo de cerca presenta muchas ventajas frente a las otras, tanto en el orden económico como para la seguridad de los animales; algunas de éstas ventajas son:

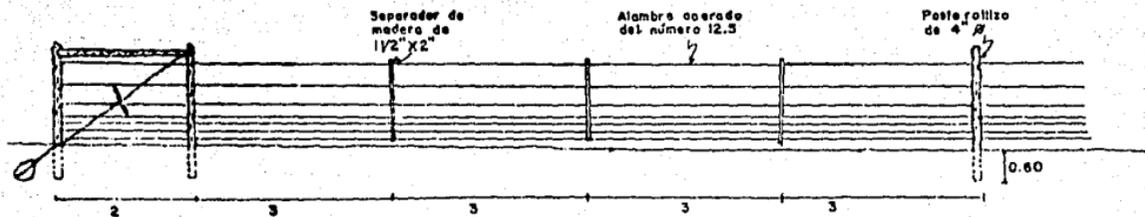
- Requiere de pocos postes fijos debido a la gran distancia entre uno y otro (10-15 m), los separadores de madera (cuartones) que lleva entre los postes fijos son económicos pues, éstos son de madera delgada.
- Utiliza alambre liso, lo que permite que por cada kg se tengan mayor número de metros lineales.
- Requiere poca mano de obra, dado el pequeño número de hoyos a excavar, no necesita engrapar ni reestirar el alambre cada 300 a 400 m, debido a que tanto los postes como los cuartones están perforados, lo que permite correr libremente el alambre, por lo que le procura mayor elasticidad (16, 125, 126).
- No lesiona a los animales, puesto que carece de púas.
- Debido a que las cercas para cabras requieren mayor altura (1.5 m), se recomienda la utilización de 7 a 9 hilos. (16, 125, 126).

Ejemplo de diseño de este tipo de cerca se puede ver en las figuras 14, 15, 16 y 17.

La cerca eléctrica, se emplea mucho en pequeños potreros, en los que se procura, por lo general, regular al máximo el consumo de posturas. La cabra es un animal que pretende con rapidez, por lo que algunos autores señalan que este tipo de cercas es muy funcional (15, 60).

El único inconveniente es que requiere mayor altura que el utilizado para los ovinos.

El número de alambres fluctúa entre 3 y 5; si se emplean 3, se recomienda instalarlos a 25 cm, 50 cm, y 1m respectivamente, ajustándolos a la altura de las cabras. Cuando se usan 5 hilos, se aconseja que la colocación de los dos primeros sea a 10 cm los dos siguientes a 15 cm, y el ú



ACOTACIONES EN m

Figura 14. Cerco elástico de alambre liso

Fuente: Velarde et al. (126)

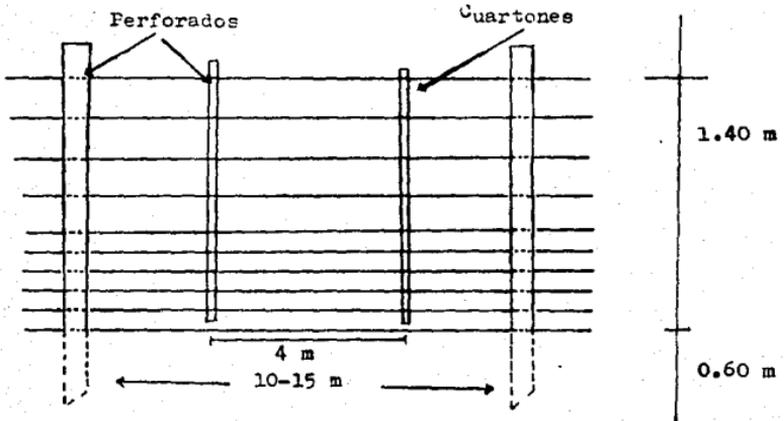


Figura 15. Esquema de cerca elástica.  
Modificado de: Arbiza (16).

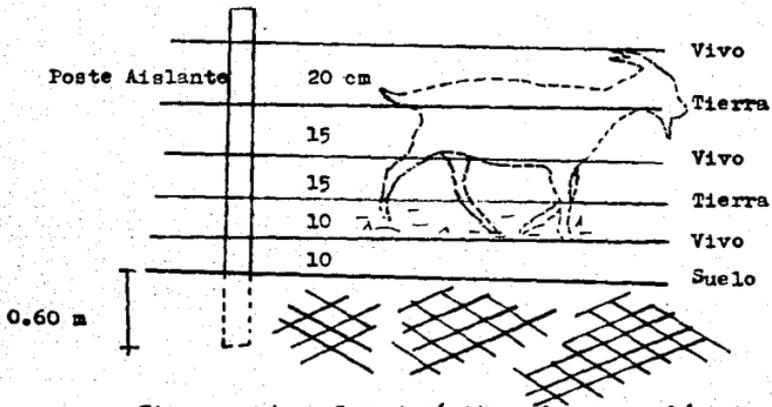


Figura 16. Características de cerca eléctrica.  
Modificado de: Arbiza (16).

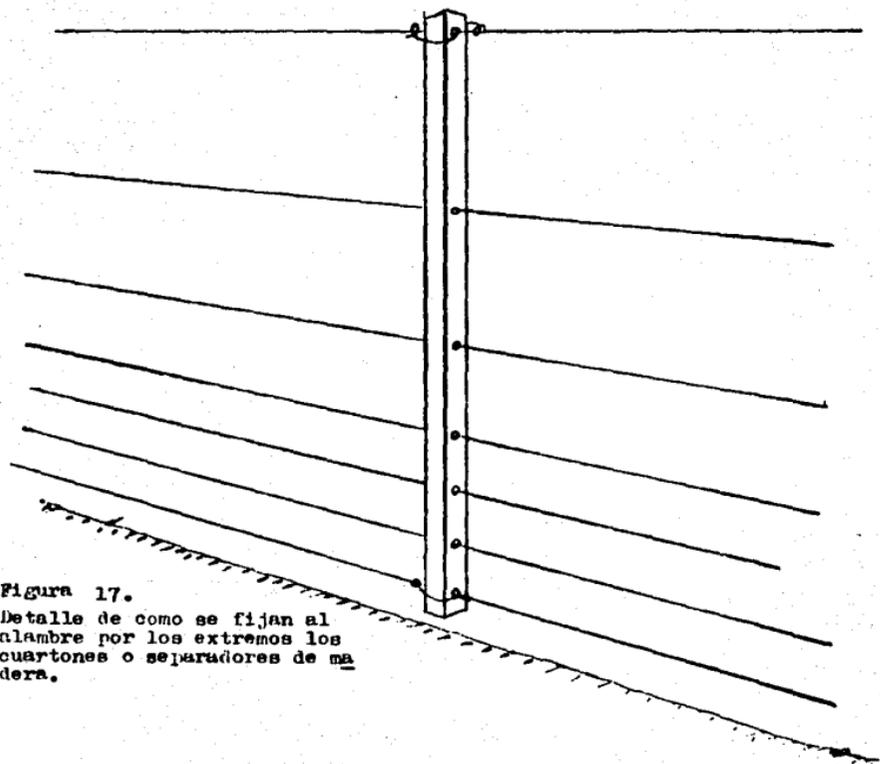


Figura 17.

Detalle de como se fijan al  
alambre por los extremos los  
cuartones o separadores de ma  
dera.

timo a 20 (16, 60, 125).

**Manga o tubo.** Es otro de los importantes elementos del corral general de manejo por tener conexión con los demás corrales que lo rodean.

Funciona como válvula que regula el flujo de los animales y en él se realiza la mayor parte del trabajo. Considero conveniente señalar que el trabajo a realizarse en el corral de manejo debe ser lo más fluído posible, ello se consigue controlando el llenado de los corrales, minimizando el efecto del sol y las sombras sobre el operador y las cabras para poder observar marcas y aretes en los animales. También se busca que la estancia sea placentera, lo que se logra colocando un techo en la zona de trabajo, incluso de ser posible, instalar puertas de control remoto, tanto de llenado como de salina (16) (Figura 18 y 19).

Distribución de los compartimentos y otros elementos en los alojamientos y requerimientos de espacio para caprinos.

Ya se ha dicho que según el autor y el sistema de producción, se dará distintos lineamientos en cuanto a la distribución dentro de las construcciones para alojamiento. Así, Agraz (4), dice que en América Latina, los alojamientos para sistemas semi-intensivos deben ser semi-rústicos; pero con todos los requerimientos técnicos para su eficiencia, economía y funcionalidad. Velar de et al (125), también coinciden con el anterior criterio.

Existen 4 requisitos básicos para un buen alojamiento:

1. La construcción debe estar adecuadamente ventilada pero sin corrientes de aire.
2. Las paredes y techos deben estar libres de condensaciones.
3. El área de cama debe estar limpia y seca.
4. Los bebederos, comederos y saladeros, deben contar con una protección para que los animales no se introduzcan y contaminen el agua y alimento (66).

Es necesario dividir o clasificar a los animales de acuerdo a su etapa de producción, creci-

miento o edad, esto implica la construcción de diferentes corrales. Cabe señalar, que además de la clasificación de los animales en pasto - reo en los potreros; en los alojamientos tam - bién se requiere de una clasificación:

- Cabras secas.
- Cabras con cría.
- Cabras en producción.
- Cabritos en crecimiento (destete).
- Cabras listas para servicio (triponas).
- Sementales.
- Parideros.
- Local de ordeña (16, 60, 66, 89).

Todos éstos compartimientos o corrales deben contar con bebederos, saladero, comedero, zona de sombra y pasillo de alimentación (60, 66, 89).

Dado que en los sistemas semi-estabulados o mixtos se combinan varias prácticas de alimentación como la utilización de esquilmos agroindustria - les, la suplementación en pesebre después del -- pastoreo, en las figuras 20, 21, 22 y 23 se pueden ver planos para elegir el diseño de diferen - tes tipos de alojamientos, así como, la distri - bución de los distintos compartimientos (16,60,66).

**Cálculo de necesidades de espacio.** El cálculo de las necesidades de espacio es un punto muy im - portante, ya que tiende a establecer la rela - ción del número de animales, y la disponibili - dad de terreno, así como, establecer las necesi - dades de alimentos, el manejo de los animales, y el tipo, tamaño y disposición de las instala - ciones (125).

En el Cuadro 26, se concentran los espacios re - queridos por los animales en distintas fases de producción, tanto en sistemas extensivos, - mixtos y estabulados. Cabe destacar que estos datos varían de acuerdo a la fuente consultada, sin embargo, hay concordancia en que se deben de considerar algunos factores para el cálculo de espacio como:

- Disponibilidad de terreno (calidad y exten - sión).
- Sistema y subsistema de producción.
- Producción anual deseada.

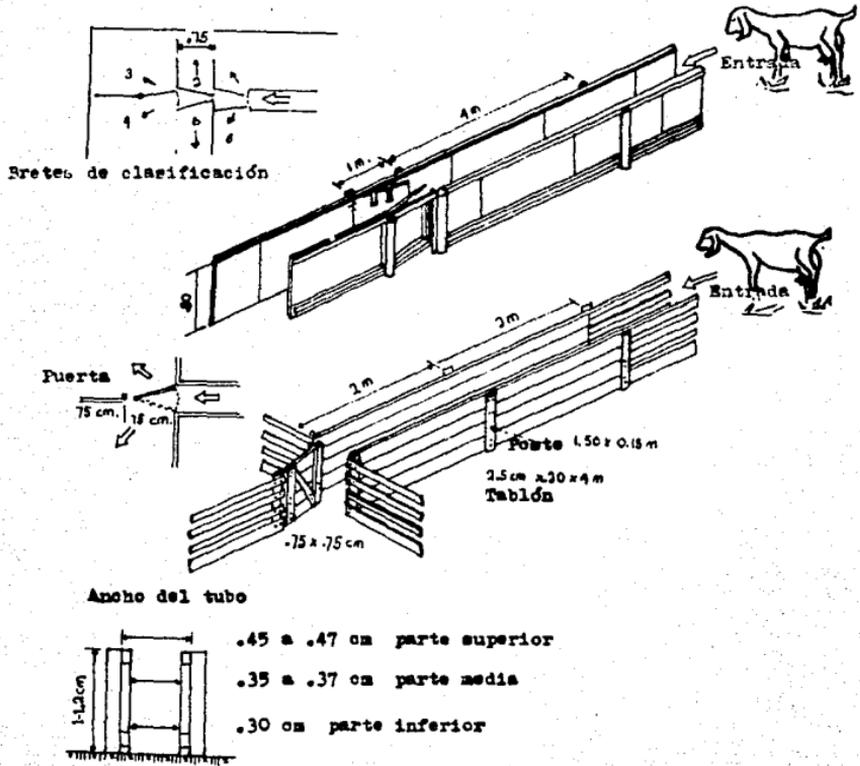


Figura 18. Manga o tubo (chute), para realizar diferentes prácticas de manejo.  
Modificado de: Arbiza (16).

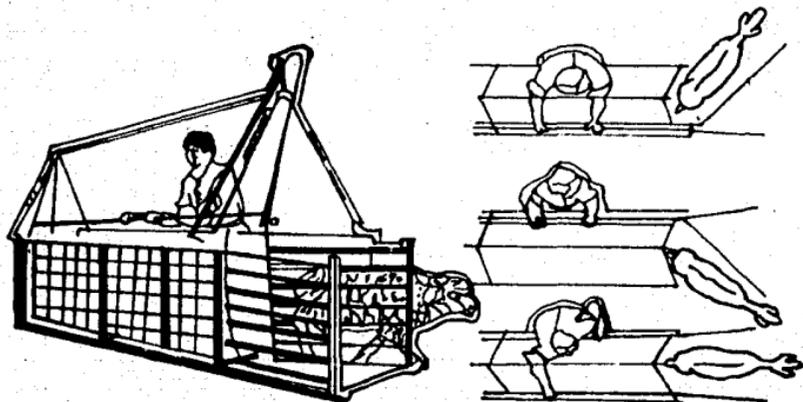


Figura 19. Puertas de control remoto.  
Modificado de: Arbiza (16).

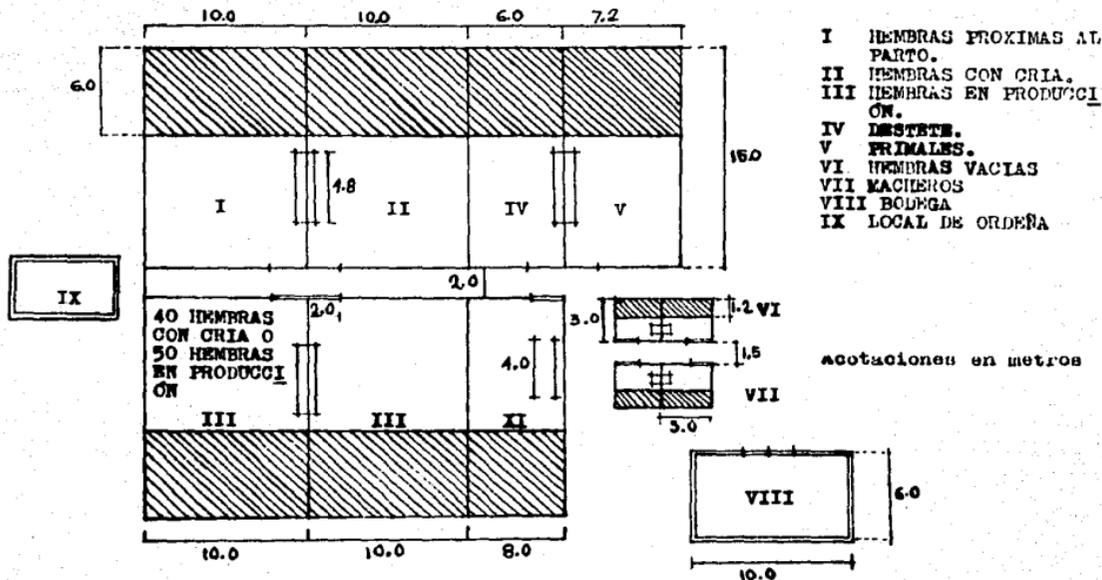
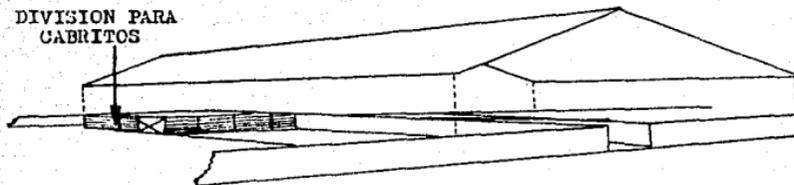


Figura 20. Plano para el diseño de construcción de alojamientos para caprinos en sistema mixto de producción.

Fuente: Velarde et al. (125).

LA ALTURA DEL TECHO EN SU PARTE  
CENTRAL ES DE 3.48 m Y EN SUS  
EXTREMOS DE 1.80 m

DIVISION PARA  
GABRITOS



CORRAL DE HEMBRAS  
CON CRIA.

CORRAL HEMBRAS EN PRODUCCION

PUERTAS DE SALIDA  
A LA ORDENA

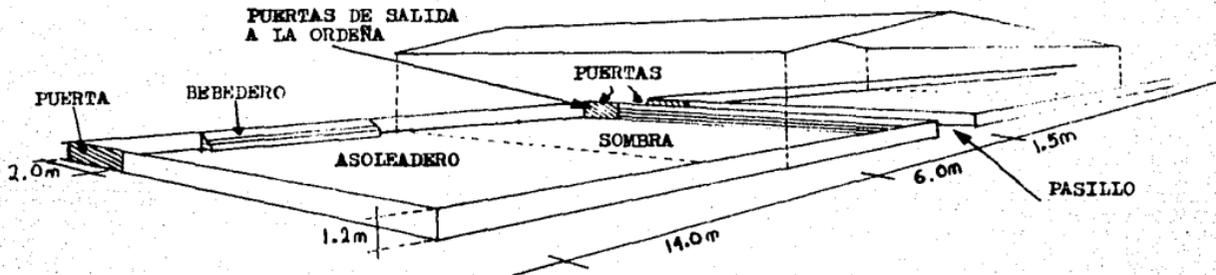
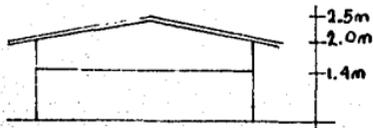
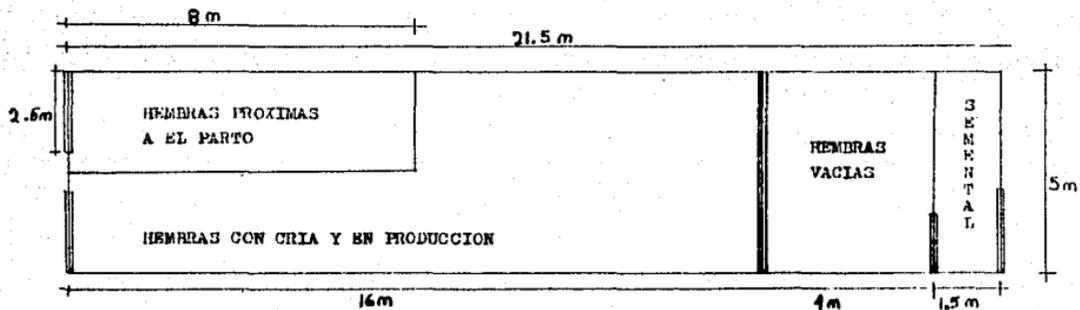


Figura 21. Diseño de alojamientos para hembras con cría y para hembras en producción.

Fuente: Velarde *et al.* (125).



OTATE, VARAS O MATERIAL DE LA REGION.

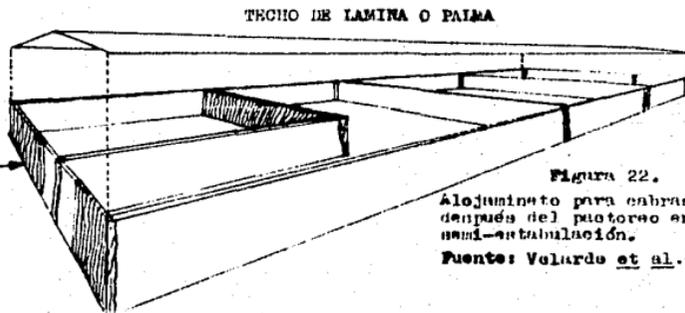


Figura 22.

Alojamiento para cabras después del parto en semi-entubulación.

Fuente: Valverde et al. (125).

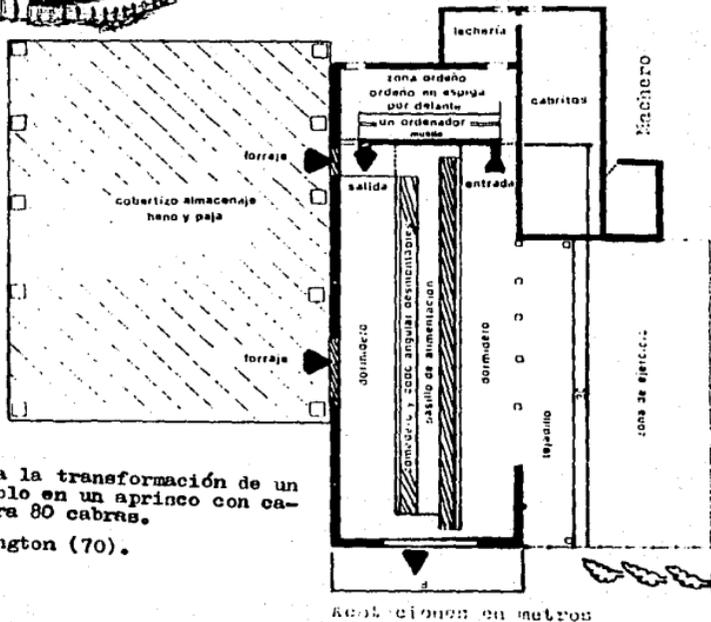


Figura 23. Modelo para la transformación de un viejo estable en un aprinco con capacidad para 80 cabras.

Modificado de: Hetherington (70).

CUADRO 26

CUADRO DE NECESIDADES DE ESPACIO POR ANIMAL (1)

ESTABULACION

FASE PRODUCTIVA DEL ANIMAL	CORRALES		SOMBRA	COMEDERO		BEBEDERO PILETA ( m )
	TOTAL ( m <sup>2</sup> )	SOL.		CONCENTRADO	FORRAJE	
Lactante	1.0	0.70	0.30	0.07	0.10	0.07
Destete	1.5	1.05	0.45	0.10	0.12	0.07
Hembras vacías	3.0	2.10	0.90	- - -	0.15	0.10
Hembras producción	4.0	2.80	1.20	0.40	0.45	0.12
Sementales	12.0	8.40	3.60	0.40	0.45	0.15

M I X T O (2)

PASTOREO (3)

	CABRERIZA		SOMBRA	COMEDERO ( m )	BEBEDERO (ABERTURA DE VENTANA).	SOMBRA ( m )
	TOTAL ( m )	PARQUE				
Lactante	0.70	0.45	0.30	0.10	1 por cada 25	
Destete	1.12	0.67	0.45	0.10	1 por cada 25	
Hembras vacías	2.25	1.35	0.90	0.33	1 por cada 20	1.0
Hembras producción	3.0	1.80	1.20	0.33	1 por cada 15	1.0
Sementales	9.0	5.40	3.60	0.40	1 por cada 10	1.8

(1) Las necesidades de espacio que se dan en éste cuadro corresponden a las mínimas requeridas por animal.

(2) Las necesidades por animal se encuentran influenciadas por el tipo de pastoreo que desarrolle la explotación, el número de horas de pastoreo, etc.

(3) Siendo el pastoreo la base fundamental, el espacio requerido por animal es el mínimo necesario.

- Recursos económicos (4, 58, 60, 77, 89, 125).

**Comederos.** La fabricación de los comederos puede ser de madera, tabique rebestido (concreto) o lámina, con las siguientes características.

- La forma es de tipo canoa, el fondo debe ser cóncavo, con paredes longitudinales, siendo la posterior más alta que la anterior.
- De espacio suficiente y de fácil acceso, para los trabajadores al llenarlos para los animales, evitando que estos se lastimen al obtener el alimento.
- Resistentes, estables y de fácil limpieza.
- Que eviten la contaminación (4, 60, 125).

Los comederos pueden estar colocados hacia la pared del local, hacia el pasillo de alimentación, en medio del corral o entre dos corrales.

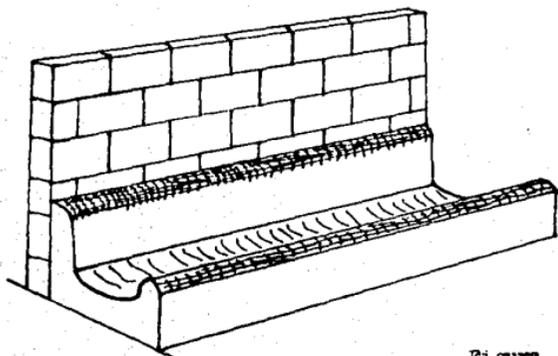
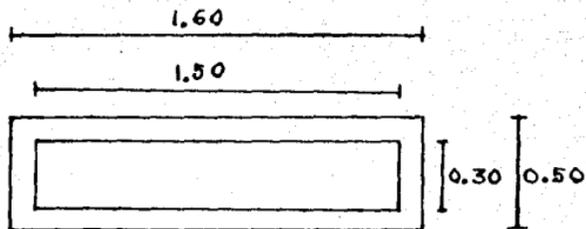
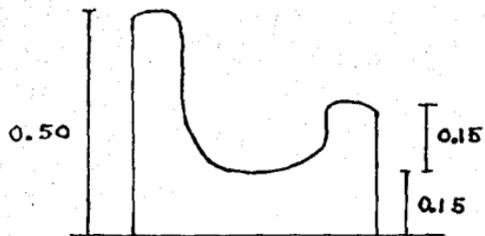
Cuando son construidos de concreto, generalmente van hacia un muro de local, tiene una anchura en la base de 50 cm, con bordes de 7-10 cm, su altura mayor de 50 cm, la que descansa sobre el muro y la altura menor de 30 cm el fondo del canal estará de 10 a 15 cm, por debajo de la altura menor (4, 125).

En algunos casos cuando son construidos de madera, estos generalmente llevan una cornadiza para evitar el desperdicio de alimento, son varios los diseños para construir, algunos servirán para disposiciones centrales, otras para disposiciones laterales, sus medidas promedio serán de 50 cm de ancho por 60 cm de altura; la altura del suelo a la base debe ser de acuerdo al tamaño del animal (125).

Los comederos para los lactantes y destetes son diferentes y también pueden construirse de madera, así como, los saladeros de los animales (4, 59, 60, 88, 125).

Las figuras 24, 25, 26, 27 y 28 describen varios tipos de comederos que se pueden adoptar según determinadas necesidades del productor.

**Bebederos.** El agua es una necesidad primordial y puede ser un factor limitante para la producción. Los bebederos pueden ser de piletta directa, en los cuales se les distribuye agua a las



Acotaciones en metros

Figura 24. Comedero de concreto.  
Fuente: Velarde et al.(126).

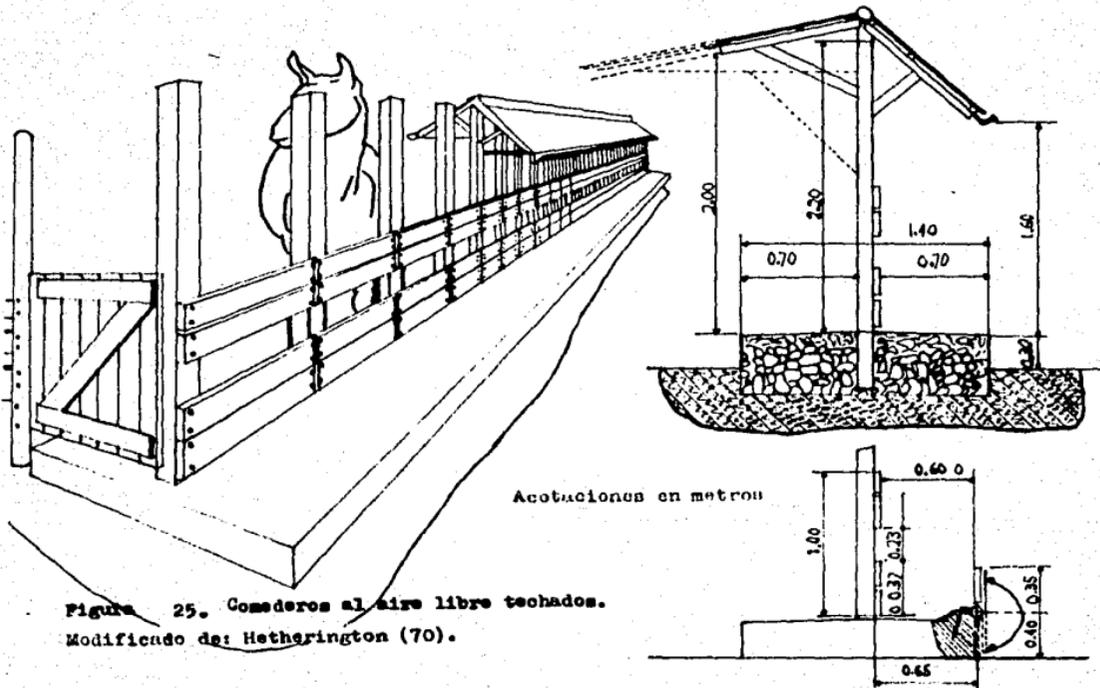


Figura 25. Comederos al aire libre techados.  
Modificado de: Hetherington (70).

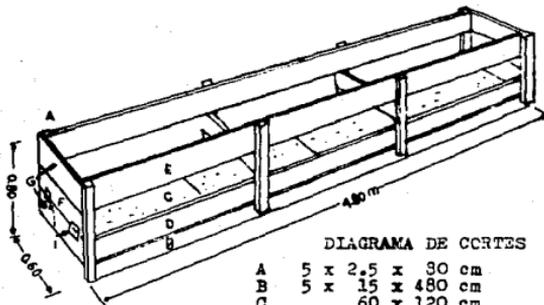
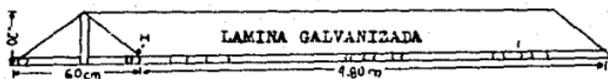


DIAGRAMA DE CORTES

A	5 x 2.5 x 30 cm
B	5 x 15 x 480 cm
C	60 x 120 cm
D	2.5 x 20 x 480 cm
E	2.5 x 25 x 480 cm
F	2.5 x 20 x 65 cm
G	2.5 x 25 x 65 cm
H	2.5 x 5 x 480 cm
I	Bisagras de 75 cm

NUMERO DE TABLAS REQUERIDAS

8
2
4
2
2
4
4
2
7

Figura 26. Diagrama de comedero de madera.

Fuente: Arbiza (16).

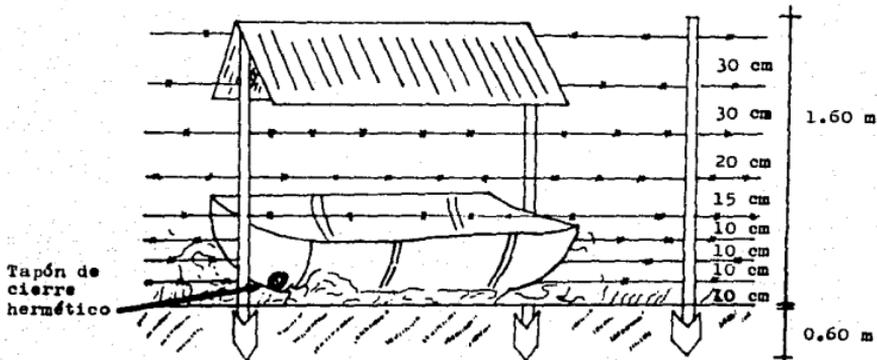


Figura 29. Bebedero hecho con barriles de 200 litros cortados por la mitad.

Modificado de: Arbiza (16).

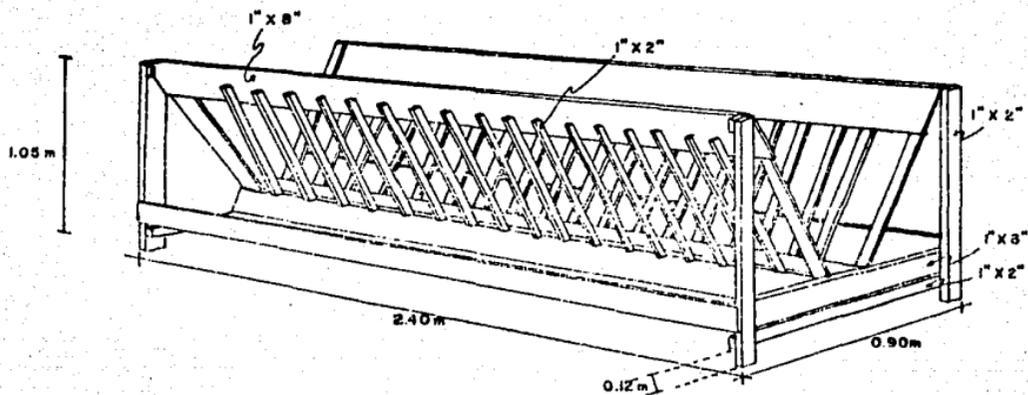


FIGURA 27. COMEDERO PARA HENO Y GRANOS

FUENTE: Velarde et al. (125,126).

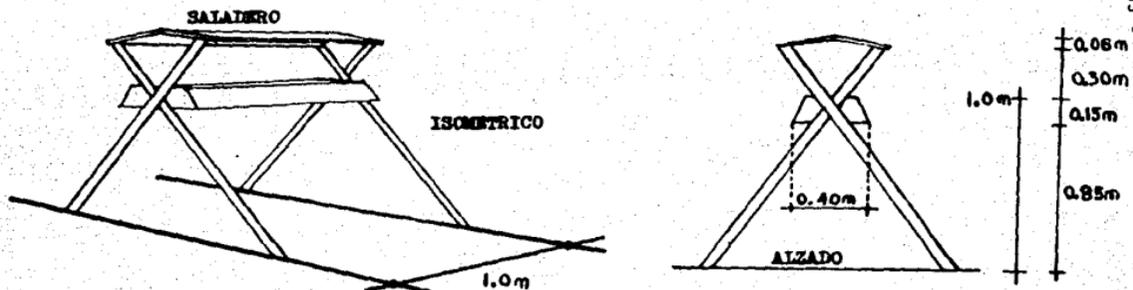
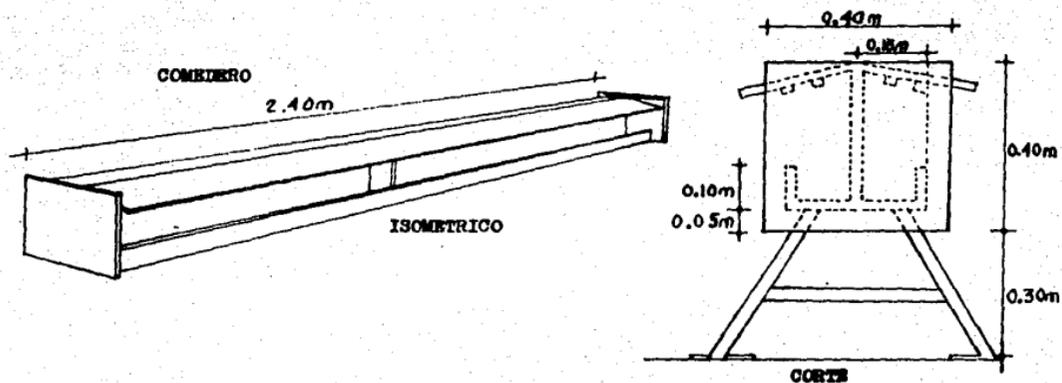


Figura 28. Comedero para concentrado en lactantes y destetes.  
Fuente: Davila (34).

cabras en horas fijas, también se puede utilizar cubos con capacidad de 50 litros, o tanques galvanizados cortados por la mitad.

Los bebederos de pileta con flotador, son recipientes instalados dentro de los corrales en los cuales, el agua se mantiene a nivel constante, el bebedero de pileta es el más usual e indicado con un acabado liso de fácil limpieza y que permita beber el 10 % de los animales al mismo tiempo y asignado un espacio lineal por cabeza de 35 cm (16, 125).

Su anchura dependerá de si se comparte con otro corral o no, pero una anchura convencional sería de 60 cm siendo una profundidad de 20 cm suficiente (60, 64, 88) (Figuras 29, 30, 31).

El bebedero de válvula automática algunos autores lo recomiendan bastante, ya que, siempre mantiene un consumo de agua limpia y fresca con la limitante que únicamente puede instalarse donde existe agua corriente (entubada).

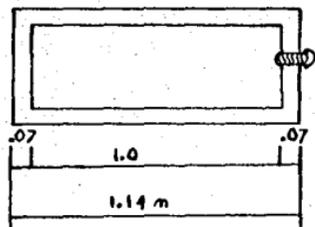
**Pediluvio o baño podal.** Es una instalación que se utiliza en zonas con problemas de garrido o "pododermatitis". Dentro de las prácticas de manejo, al igual que el recorte de pezuñas, el baño podal verdicamentamente con soluciones de formalina al 5 %. La construcción del pediluvio puede ser fijo o portátil; en el primer caso se sitúa en el corral de manejo o bien a la salida de los potreros. Es una construcción sencilla, que consta de una pequeña manga de aproximadamente 5 m y un recipiente para la formalina (16, 125).

Al igual que en las demás construcciones, los materiales de construcción pueden ser variados. El ancho se establece para el peso de un animal o bien de varios a la vez.

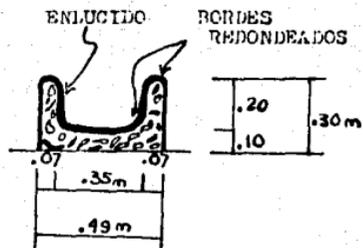
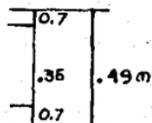
El ancho inferior generalmente de 0.3-0.5 m y en la parte superior 0.6-0.8 m (16, 125) (Figura 32).

Respecto al baño contra ectoparásitos, pueden seguirse los mismos lineamientos e indicaciones de construcción e instalación que para los sistemas intensivos.

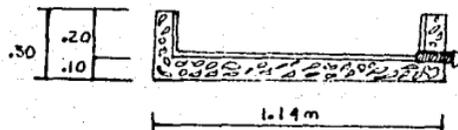
**Sala o cobertizo de ordeño.** Debido a las características de este sistema de producción caprina, en el cual varios investigadores tanto en México como en otros países, lo recomiendan ya sea para explotación



PLANTA



CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL

TAPON DE  
DESAGUE

Figura 30. Bebedero de pileta con tapón de desague.  
Fuente: Velarde et al. (125).

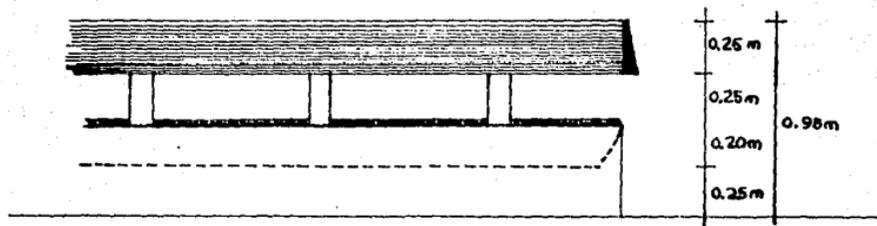
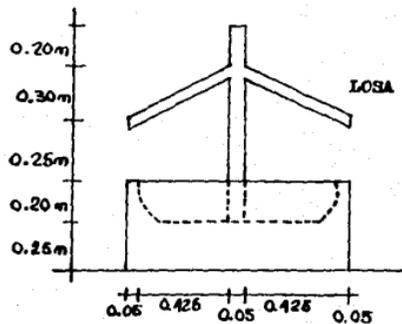
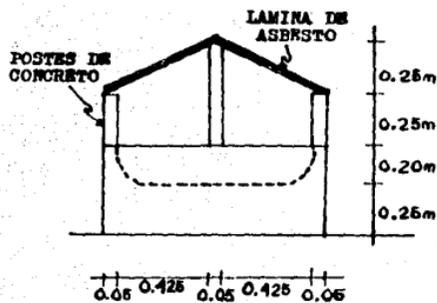


Figura 31. Esquema de bebedero techado.  
Fuente: Velarde et al. (125).



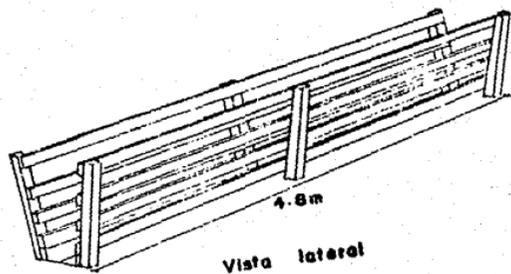
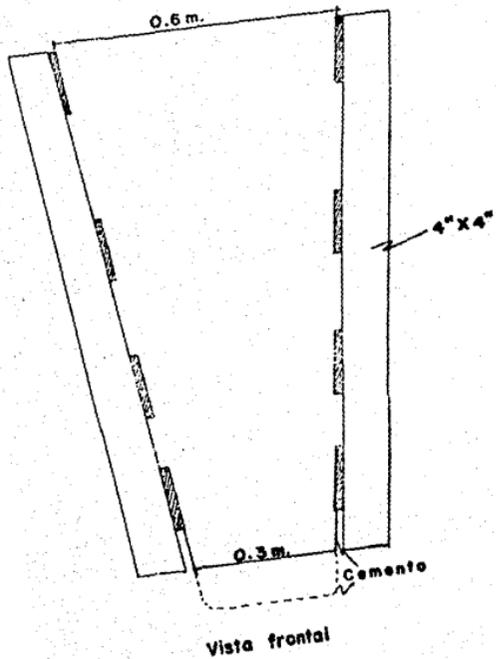


Figura 32. Pediluvio o baño podal de madera y pino de concreto.

Fuente: Velarde et al. (1995, 1996).

nes de tipo familiar con fines comerciales, como em presariales con mano de obra asalariada. Con base en esto, la sala de ordeño puede ser grande o pequeña, preferentemente con cornadizas para sujeción de las cabras, asimismo, se puede complementar con comederos para suplementar concentrados. Las indicaciones para su implantación son que esté a nivel elevado -- del piso para facilitar el ordeño (83, 84).

Habitualmente en los rebaños de carácter familiar, se practica el ordeño manual en donde el número de animales no es muy grande. Quizás de los aspectos más importantes en este rubro, será la extracción higiénica de la leche por lo que se deben de tomar en cuenta todas las medidas de manejo para tal fin (83, 84).

Más cómodo, eficiente e higiénico, resulta habilitar a la propia cabreriza de un dispositivo, que consiste en la plataforma de ordeño, a la cual las cabras tienen acceso por medio de escalones o rampas.

La plataforma puede tener dimensiones variables para que cupan grupos de animales, de acuerdo con la magnitud del rebaño (83,84).

El ordeño manual puede hacerse por el costado o por detrás; sin embargo, en el segundo aumenta el riesgo de contaminar la leche con las deyecciones de la cabra.

El ordeño manual se efectúa mediante un movimiento rítmico de los dedos, iniciándose con el índice y terminando con el meñique, lo que permite el vaciado y llenado de la cisterna del pezón. Se dice que el ordeño manual es el más semejante a la práctica por el cabrito, sin embargo, es lenta y cansada para el ordeñador sobre todo cuando el número de cabras es grande (24, 83).

Además de las medidas higiénicas que se deben de considerar y poner en práctica, el ordeño manual deben realizarlo personas capacitadas, evitando así riesgos de mastitis, entre otros.

El ordeño manual es el más utilizado todavía ya que los pequeños rebaños y explotaciones que disponen de mano de obra familiar no justifican una máquina (85).

Cuando las cabras están atadas, al ordeñador deben desplazarse de una a otra transportando su cubo o cubeta de leche y realizando la operación agachado, sentado, de rodillas sobre la cama o sentado sobre

un pequeño banco. El ordeño realizado así es poco favorable a la limpieza de la leche, que recibe muchas impurezas como paja, pelos, polvo, etc., por lo que definitivamente es aconsejable contar con una sala exclusiva de ordeño, dentro de las instalaciones de la explotación (83, 84, 105).

En el sistema semi-intensivo, el ordeño de las cabras puede ser también mecánico, sin embargo, esto lo determinará el tamaño de la explotación y la capacidad del propio productor, con la recomendación de las ventajas que representa el ordeño mecanizado (84, 105).

La sala de ordeño en tunnel empleada para ordeño mecánico, puede destinarse para ordeño manual, en la cual el o los ordeñadores están parados realizando el ordeño por el costado de las cabras (Figura 46 d).

#### 6.4. Instalaciones y construcciones para alojamiento en sistemas intensivos o estabulados de producción caprina.

Las características del sistema intensivo y de los subsistemas que lo integran, se ha señalado anteriormente; por lo que aquí se destacan sólo algunos detalles.

Los caprinos explotados en régimen intensivo, puede realizarse bajo dos formas o modalidades diferentes: estabulación total y estabulación parcial con apoyo en pastoreo en praderas artificiales, es decir cultivos bajo riego (83, 105).

En el primer caso, los animales están en confinamiento o estabulación permanente, en donde los animales están fijos o trabados durante toda su estancia de manera individual o en grupos pequeños de animales en la cabrería.

También los animales en este primer caso, pueden estar en estabulación libre, en donde los animales no están trabados, sino juntos divididos en lotes; pero no salen al campo (83, 105, 121, 127).

En el sistema intensivo o estabulado, debe determinarse si los animales estarán en estabulación fija, o si estarán en estabulación libre y con base en esto diseñar más acertadamente las instalaciones y alojamientos.

No obstante a que para la construcción de alojamientos para caprinos, las normas técnicas en cuanto a ubicación, orientación, acceso, drenaje, disponibili

dad de agua, etc., son los mismos, considero que en el sistema productivo totalmente estabulado, ciertos requerimientos en lo que a alojamientos se refiere, deben precisarse y cumplirse para garantizar el éxito de la explotación. Por lo tanto, algunos aspectos se omitirán y en otros se hará énfasis.

Las unidades que integran una instalación para caprinos son: los corrales de albergue, tanto para animales adultos como para animales en diversos estados de desarrollo, corraletas para sementales, sala de ordeño, depósito de leche y almacenes de alimentos, entre otros (60, 83, 105).

Las dimensiones de la cabreriza, se deducen observando los requerimientos de espacio por animal en el Cuadro 22.

La distribución de los distintos corrales de la explotación es variable, de acuerdo al número de animales en cada lote.

**Comederos.** Pueden ser de madera o tabique revestido, recomendándose los de madera en sistema estabulados, por tener la ventaja de ser ajustables en altura, ya que se construyen con partes desmontables. Algunos modelos de madera utilizan un dispositivo adicional, para colocar ahí el alimento concentrado, el espacio lineal de comedero por cabeza, se recomienda sea de 35 a 45 cm (Figura 33). En la Figura 33 b, se muestra comedero de forraje para lactantes (60,83,88).

**Modelos de bebederos.** La elección del modelo de bebedero es de gran importancia, ya que la calidad del agua y sistema de abrevar es muy importante en este ganado, puesto que ambas cosas condicionan, en parte, el éxito de la explotación (83, 88, 105).

La cabra consume diariamente de 3 a 8 libras de agua; este consumo depende del estado de lactancia, de la alimentación y de la estación del año. El agua de bebida ha de ser muy limpia y tamplada. Por otra parte, la cabra bebe en la superficie (88, 105).

Los bebederos directos consisten en distribuir el agua a las cabras a horas fijas (tres veces al día de ser posible), en recipientes para este fin, deben ser de fácil limpieza después de cada uso.

En estabulación libre se precisa de un bebedero individual por cada 8-10 cabezas de ganado.

Los bebederos continuos consisten en instalar en la cabreriza uno o varios recipientes (de dos a tres -

Acotaciones en metros

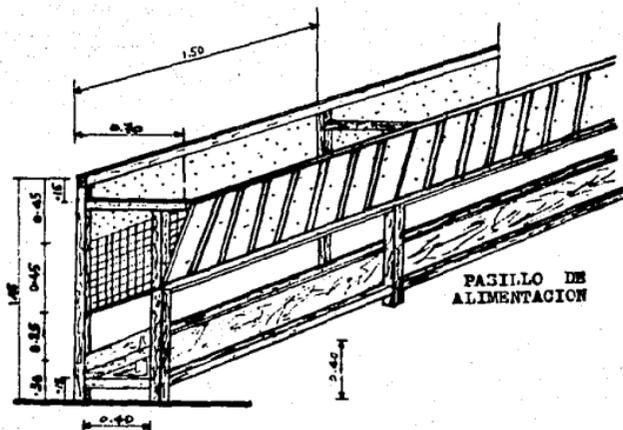


Figura 33. Construcción de pesebre y forrajera a lo largo del pasillo de alimentación.

Modificado de: Maton (88).

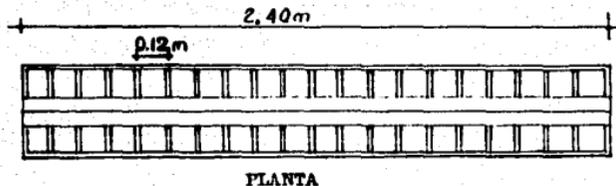
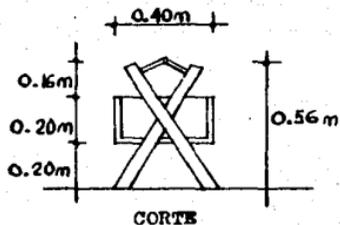
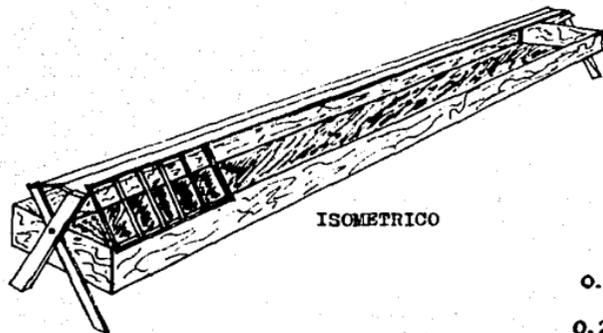


Figura 33 b.

Comedero para forraje para  
lactantes y destetes.

Fuente: Velarde et al. (125).

litros cada uno) en los cuales el agua se mantiene a un nivel constante (88, 105).

Estos recipientes deben estar colocados a un metro por encima del suelo, para evitar que se ensucie el agua, este tipo de abrevadero requiere de tubería o canalización para hacer llegar el agua a estos bebederos (83, 88, 105).

**Necesidades ambientales.** La cabra, en general, no es exigente en lo relativo a condiciones ambientales. - Teme a la humedad y a las corrientes de aire más que al frío.

La temperatura más adecuadas son las comprendidas entre 10 y 15 grados centígrados. En zonas de clima ca-  
lurosos y con el sistema de estabulación libre con - viene dejar abierto el frente sur del alojamiento; en zonas frías resulta imprescindible el empleo de locales cerrados, sobre todo, en el caso de estabula-  
ción permanente (88, 105).

Los cabritos son más sensibles al frío. Por eso se - destina para ellos la parte más abrigada del local; incluso es aconsejable aislar térmicamente el lugar destinado a las crías (83, 105).

Es preciso cuidar mucho la ventilación de los aloja-  
mientos cerrados. Con aire viciado las cabras se ha-  
cen muy sensibles a las enfermedades y disminuye la  
producción de leche. Además, la leche resulta fácil-  
mente alterable y adquiere mal olor y sabor (83, 127).

Esto significa que el sistema de ventilación de los  
locales, es pues, necesario para mantener un medio  
ambiente adecuado en el interior de los mismos, su -  
diseño, instalación y operación misma son muy impor-  
tantes.

Una buena ventilación ayuda a incrementar la produc-  
ción y la eficiencia alimenticia, y a reducir los -  
problemas de salud. Además una ventilación adecuada  
durante la época de calor reduce los efectos del --  
stress calórico (83, 105, 125).

La ventilación de los locales, puede ser en forma  
natural o mecánica, siendo básicamente la utilizada  
en los alojamientos caprinos la natural o estática,  
que se base en los movimientos naturales del aire  
que se producen, debido a la diferencia de temperatu-  
ra entre el exterior y el interior del local, movi-  
mientos que deben ser regulados y controlados a trav-  
vés de puertas, ventajitas o rejillas (83, 105, 125).

De manera general, puede decirse que son dos los elementos básicos para una buena ventilación: 1o. las entradas de aire y, 2o. las salidas de aire.

Dentro de la ventilación natural la que mejores resultados ha dado en locales cerrados, es la vertical, que establece una corriente de aire continua, en la parte alta del local, por donde escapa a través de una chimenea, cuya abertura se puede graduar a voluntad, a fin de que siempre se mantenga en el local una temperatura adecuada (17, 78, 83, 88, 116).

En conclusión puede decirse que, la ventilación es el proceso de introducir aire al edificio, moviéndolo a través de todas las áreas del mismo para suministrar oxígeno, eliminar olores, exceso de calor y humedad, así como, expulsar el aire, contaminado o viciado fuera del edificio.

Para procurar al ganado un ambiente sano en los albergues, ya sea en climas fríos como cálidos, se deben cumplir las siguientes características:

- a). Una construcción y sitio adecuado.
- b). Amplia ventilación e iluminación.
- c). Fluidez entre la serie de corrales.
- d). Calor o protección individual, en las unidades para parto, proporcionándole una fuente de calor suplementaria de ser necesaria.
- e). Planeación del manejo de excretas y procurar las facilidades máximas para limpiar y dar de comer.

Siendo quizás la densidad animal, la producción de calor y humedad los aspectos más importantes que influyen en el diseño del sistema de ventilación (16, 83, 116, 127).

En las figuras 34 y 35 pueden apreciarse algunas formas para el diseño de la ventilación en los albergues.

Otro aspecto importante dentro del alojamiento, lo constituye la corraleta para parto, cuyas dimensiones se ven en las figuras 36a y 36b.

Respecto a la iluminación puede ser de dos tipos: primero, la natural y, segundo la artificial. La natural es de gran importancia, ya que los rayos ultravioleta son indispensables para la síntesis de Vit. D, ejerciendo igualmente, efectos fisiológicos muy favorables sobre los animales. La iluminación debe

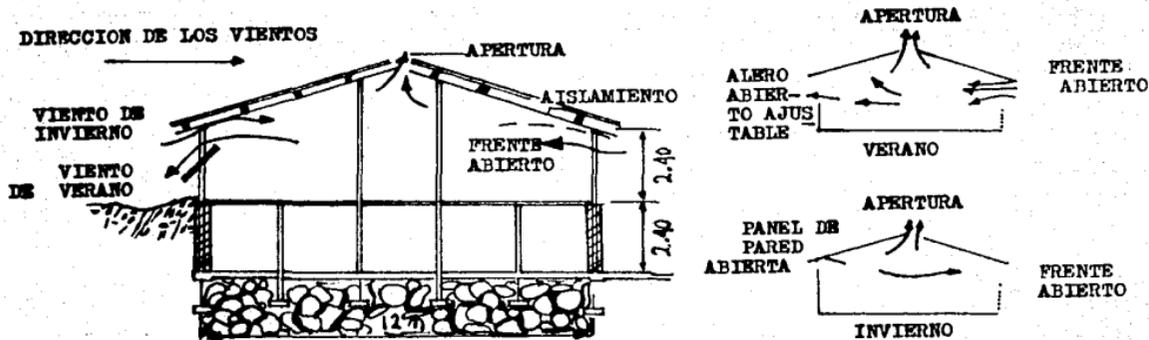


Figura 35. Forma de control de la ventilación.  
Modificado de: Arbiza (16).

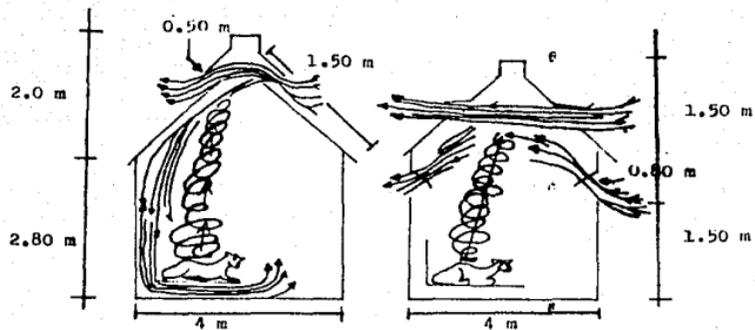


Figura 34. Sistema de ventilación en relación con el animal.  
Modificado de: Arbiza (16).

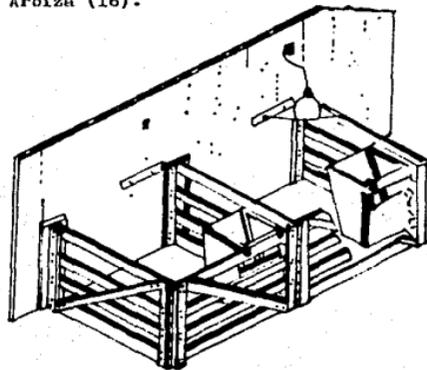


Figura 36 a.  
Corraleta de parto. Se recuerda que en cabras se requiere una altura mínima de 1.50 m a 1.80 m y por lado 1.50 a 1.70 m según el tamaño del animal.  
Fuente: Volarde et al. (195).

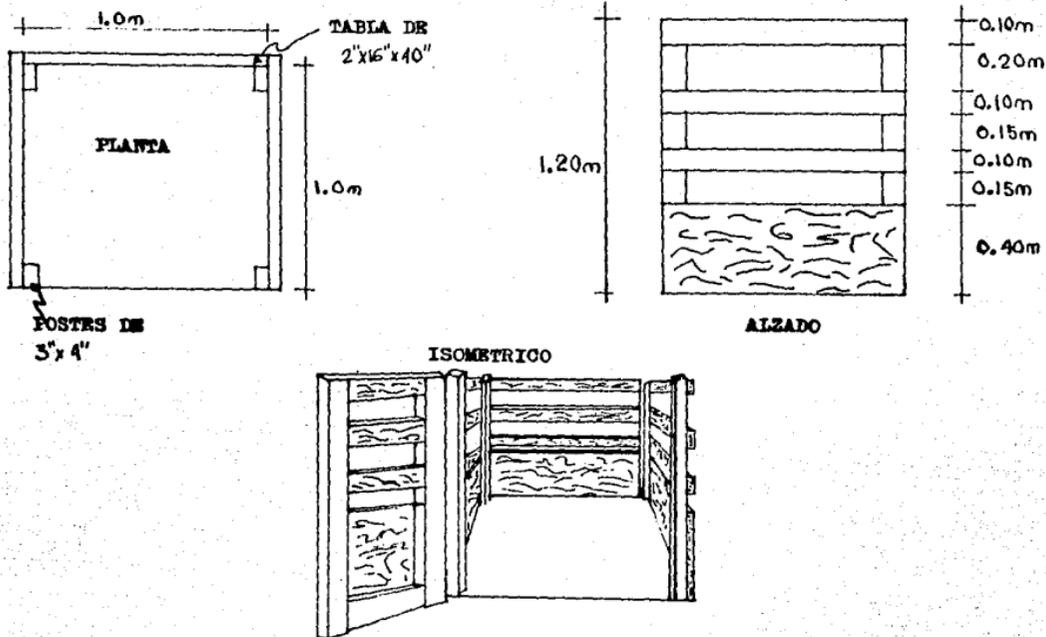


Figura 36 b. Diseño de paridero de madera.  
Fuente: Velarde et al. (125,126).

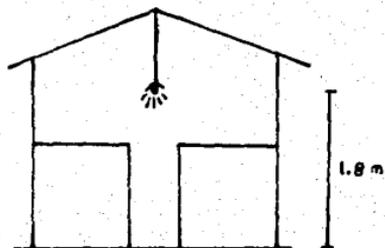
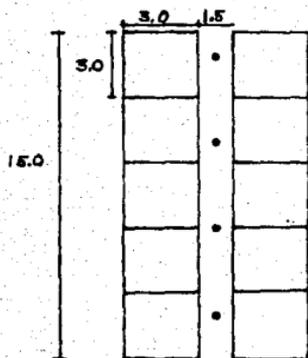
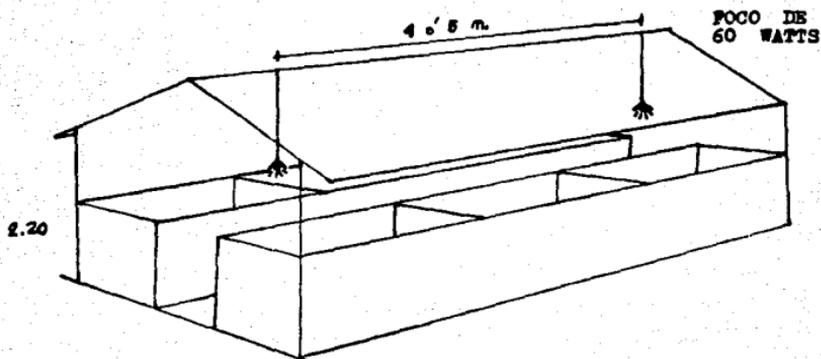
varia de acuerdo al clima, estación del año; de cualquier forma, la iluminación, de ser natural, destacará por su abundancia, por medio de ventanas o láminas transparentes, y si es artificial, a través de lámparas o focos de 60 watts, colocados cada 4 ó 5 m dará una iluminación adecuada (16, 83, 125) Figura 37.

El diseño del corral de manejo, puede ser similar al utilizado para el sistema de producción semi-intensivo o mixto (ver figuras correspondientes).

**Baño.** El baño desempeña una función importante en aquellas regiones o explotaciones donde se presentan ectoparásitos como ácaros, piojos, garrapatas o bien moscas causantes de miasis (16, 125).

El baño se puede realizar de dos maneras: por inmersión o por aspersión. Para practicar el primero se requiere de una instalación formada por tres partes, que son: un apretadero conectado con una pequeña manganga, que permite el paso de los animales en forma individual; la segunda parte es la fosa, que puede ser longitudinal o circular; la longitud de ésta, así como la profundidad varían de acuerdo al número de animales que usualmente requieren ser bañados; las dimensiones varían de 1.20 m a 1.50 m de profundidad por 3-5 m de largo; el ancho debe permitir el paso de un animal a la vez y sobre todo que éste no se pueda volver y provocar una obstrucción; generalmente el ancho en la parte superior es mayor que la inferior (50-60 cm y 30-40 cm respectivamente), es recomendable proveer de techo esta área, lo que hará el trabajo más cómodo; a la salida de la fosa debe haber una rampa que ayudará a los animales; la tercera parte o escurridor consiste en uno o dos pequeños corrales donde retiene por un momento a los animales para permitir que escurra el exceso de solución, esta se recupere y se recibe hacia la fosa (16), Figuras 38a y 38b.

**Corrales para cabritos.** (8 - 10 semanas), Es importante islar en corrales comunales a los cabritos proporcionándoles 1/2 metro cuadrado de superficie como mínimo, suministrándoles cerca de un tercio de esa área de sombra, en este sistema, es recomendable que los bebederos sean de tazón de flujo continuo manteniendo su nivel de agua en forma constante, estos tazones deben estar colocados a cierto nivel del piso para evitar que el agua se contamine. La capacidad de los tazones variará según el número de animales a abrevar (127).



Acotaciones en metros

Figura 37. Ejemplo para diseñar la iluminación artificial en la cabreriza.

Fuente: Velarde et al. (125).

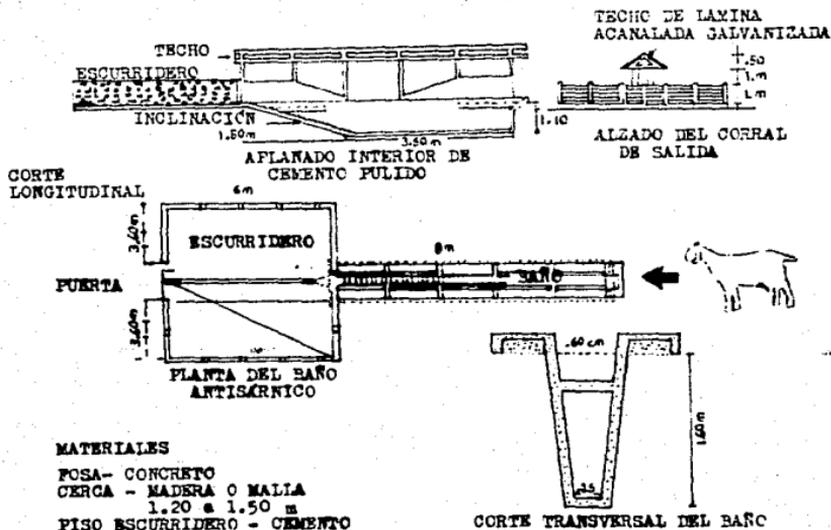


Figura 38 a. Baño de inmersión.

Modificado de: Arbiza (16).

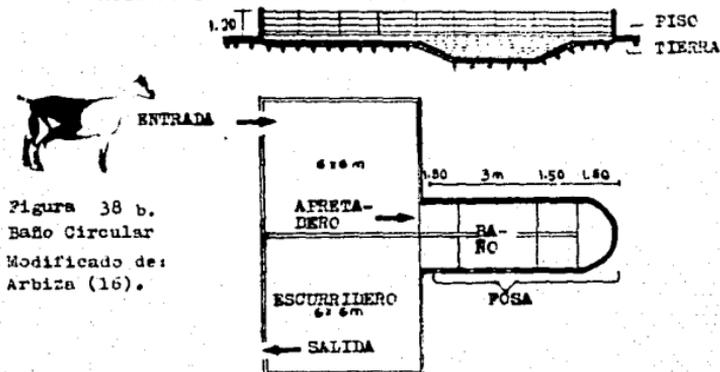


Figura 38 b. Baño Circular

Modificado de:  
Arbiza (16).

**Corral para sementales o macheros.** (Figura 39), los sementales deben disponer de una superficie de 3 metros cuadrados como mínimo y de preferencia individuales. Los animales necesitan de una área de ejercicio. Además los corrales deben contar con una área techada para abrigo y una área a la interperie para ejercicios, para evitar la agresividad de los animales, se recomienda que los machos se puedan ver. El comedero y el bebedero deben colocarse o en el lado de acceso a la corraleta o dentro de la misma para que los machos se habitúen al hombre, es indispensable que estos dispositivos estén colocados a cierta altura para evitar que se ensucien (83, 125, 127).

**Cornadizas.** La cornadiza está destinada a la inmovilización o como barrera de contención de los animales, así como, para individualizar el espacio por animal durante su comida y el ordeño, o durante ambas cosas a la vez (16, 105, 125, 127).

Considerando a la cornadiza para fines elimenticios, implica recordar algunos detalles respecto a los hábitos selectivos de consumo o de las cabras en pesebre.

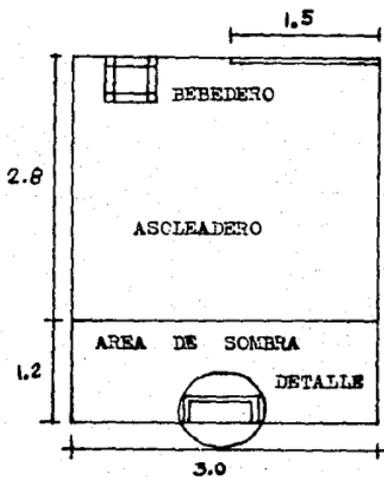
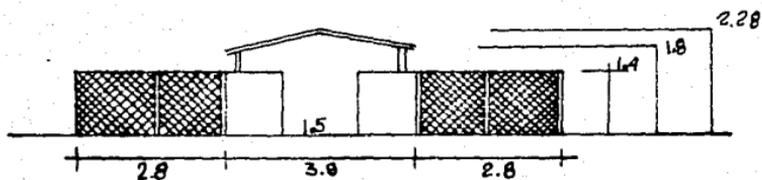
Resulta particularmente interesante para los animales destinados a la producción láctea; ya que para obtener buenos resultados, es difícil reducir el desperdicio de forraje a menos del 15-20 % de las cantidades ofrecidas, ya que cuando a la cabra no se le permite seleccionar el forraje, tiende a disminuir su nivel de consumo.

Cuando el desperdicio es muy alto, éste puede disminuirse mediante el ajuste de la cantidad de alimento proporcionado, al ingerido, y por otra parte instalando una cornadiza en los comederos (105, 125).

La cornadiza tendrá como función la de evitar que el animal tenga movimientos libres durante el consumo de forraje, con lo que pudiera tirar el alimento, por lo tanto la cornadiza limitará los movimientos del cuello del animal.

La distancia entre los animales es de 45 centímetros. La abertura debe permitir al animal pasar la cabeza por lo que necesita un intervalo entre los barrotes de 15 a 22 cm (18 en promedio); cuando la cornadiza está bloqueada, el animal está preso entre los barrotes, separados nueve centímetros cada barrote (105, 125).

Existen diferentes tipos de cornadizas, la americana, la francesa, la inglesa, la de tipo "ojo de lla



PLANTA CORRAL  
PARA SEMENTAL

DETALLE  
COMEDERO

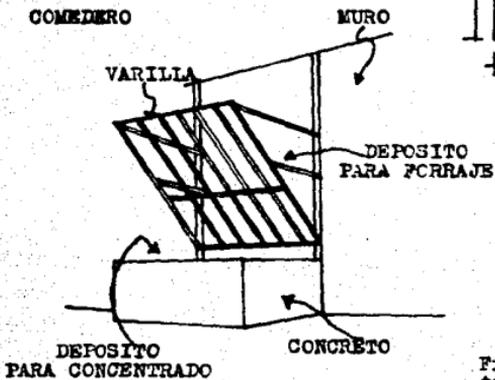


Figura 39. Corral para semental o "machero".

Fuente: Velarde et al. (125,126).

ve" y/o combinaciones entre éstas. (Figuras 40a y 40b, 40c, 40d, 40e, 40f).

Existen otros diseños donde se combinan cornadizas para comederos y bebederos, a la vez, utilizando botas o cubetas para tal fin. (Figuras 41, 42).

Los detalles de las cornadizas para cabritos entre 8-10 semanas de edad, se muestran en las Figuras 43a y 43b, ayudan más eficientemente alimentar a los cabritos por gotera y lactancia en cubeta o cubo individual (78, 83).

En las figuras 44a hasta 44e se representan diseños de comederos apropiados para sistemas estabulados, son desmontables y ajustables. Los modelos de las figuras 44a y 44b, son comederos para distribuir concentrados y forrajes.

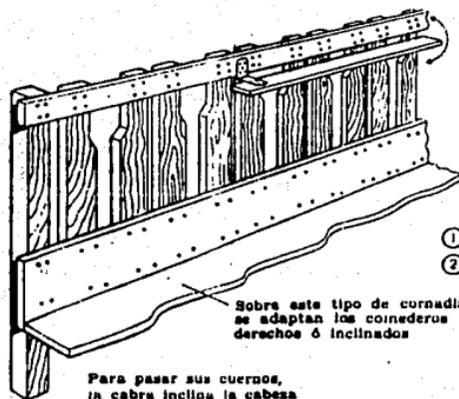
Los diseños representados en las figuras 44c y 44d y 44e, sirven para distribuir alimento en orden determinado, o bien utilizarlos para los concentrados situando un pequeño recipiente en el comedero (105).

**Sala de ordeño mecánico.** El desarrollo del ordeño mecánico en las cabras es bastante reciente, sin embargo, se encuentra extendida por todo el mundo.

El ordeño mecánico supone un paso hacia adelante en el intento de hacer menos duro el trabajo de las personas dedicadas a la explotación del ganado caprino, al mismo tiempo que ofrece una posible solución en cuanto al problema de la mano de obra dedicada a esta faceta productiva y contribuye a mejorar los rendimientos obtenidos en la operación del ordeño (78, 83, 84, 105, 114).

Estas razones justifican el interés actual por esta técnica de ordeño, aún cuando los costos de instalación de las máquinas, el pequeño tamaño de los rebaños, el carácter familiar de la explotación de la cabra y la falta de experiencia y capacitación profesional en el manejo de los equipos mecánicos de ordeña se presentan como factores negativos para su difusión y generalización. Sin embargo, no basta tener interés por la instalación de un equipo para ordeño mecánico, es preciso que la producción de leche sea redituable, para eso se requiere de animales altamente productivos (83, 84, 114).

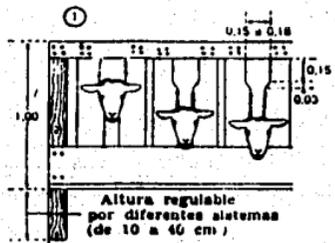
El ordeño mecánico tiene su fundamento en una acción alternativa de succión y masaje sobre los



- ① Cornadisa normal
- ② Adaptación posible para sujeción temporal

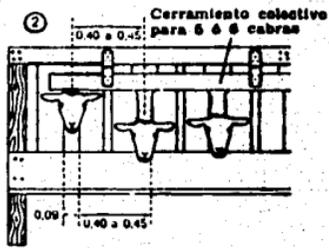
Sobre este tipo de cornadisa se adaptan los comederos derechos ó inclinados

Para pasar sus cuernos, la cabra inclina la cabeza



Altura regulable por diferentes sistemas (de 10 a 40 cm)

Longitud variable en función de cada aprisco

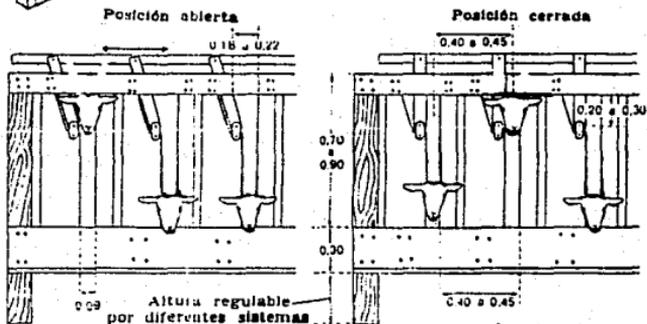
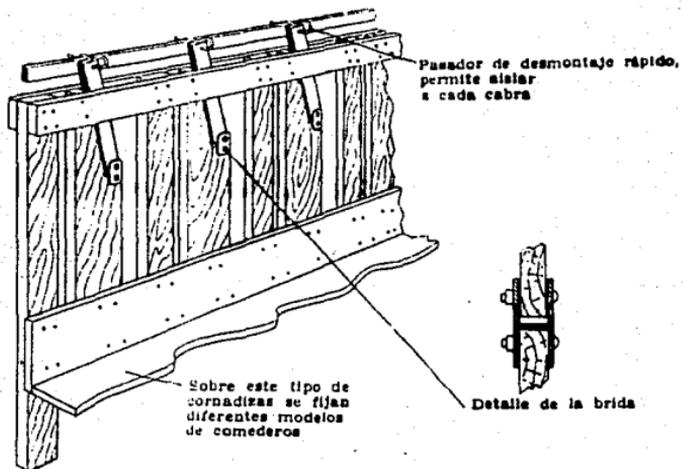


Cerramiento colectivo para 5 ó 6 cabras

Acotaciones en metros

Fig. 40 a.—Cornadisa americana.

Modificado de: Quittet (105)



Acotaciones en metros

Fig. 40 b - Cornadiza francesa.  
Modificado de: Quittet (105).

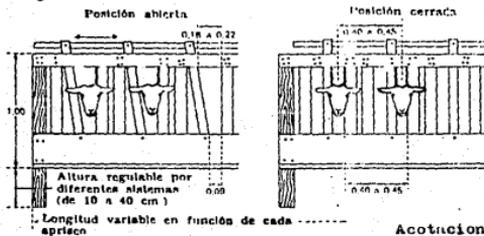
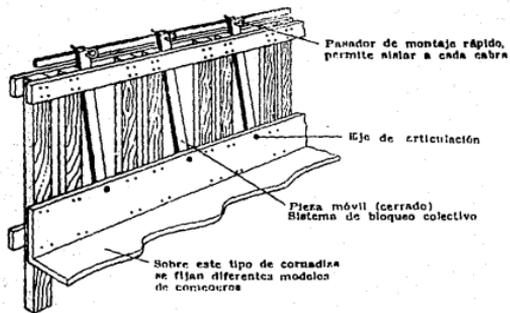
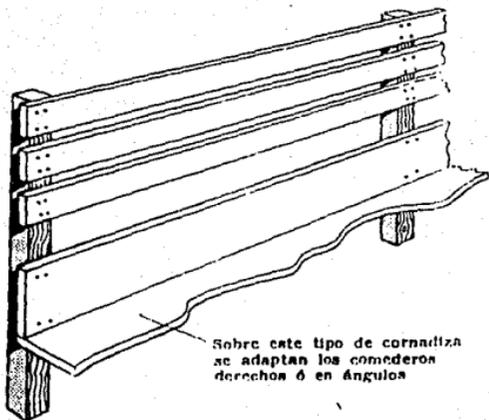
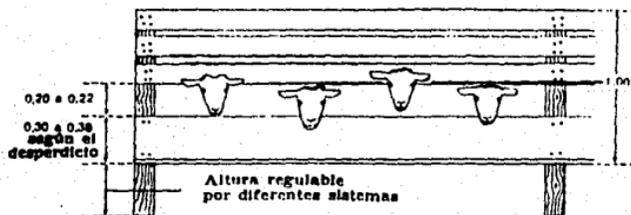


Fig. 40 o -Cornadiza inglesa.

Modificado de: Quittet (105).

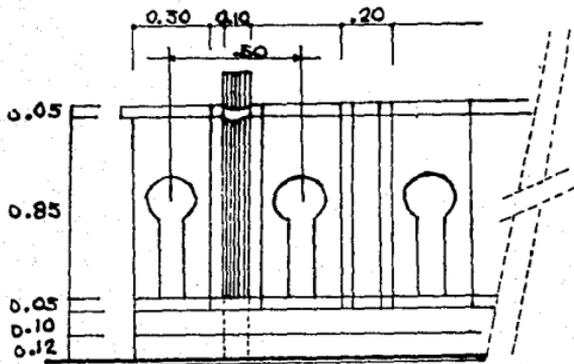


Sobre este tipo de cornadiza  
se adaptan los comederos  
derechos ó en ángulos

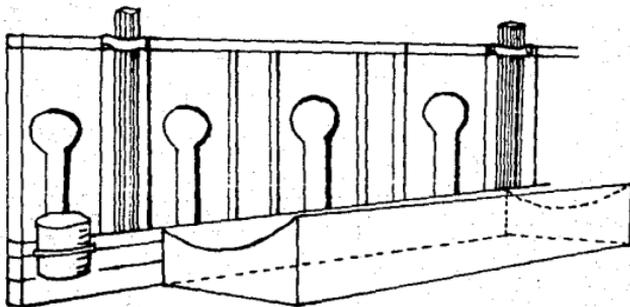


Acotaciones en metros

Fig. 40 d -Cornadiza de libre servicio.  
Modificado de: Quittet (105).

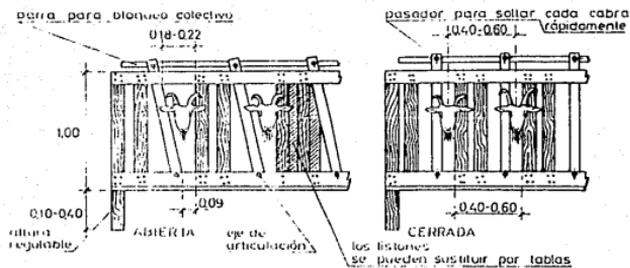


Acotaciones en metros



DETALLE COMEDERO  
Y BEBEDERO

Figura 46 a. Cornadisa tipo "ojo de llave".  
Fuente: Velarde et al. (125).



Las cornadizas representadas son de tipo inglés (figuras de arriba), y americanas (figuras de abajo).

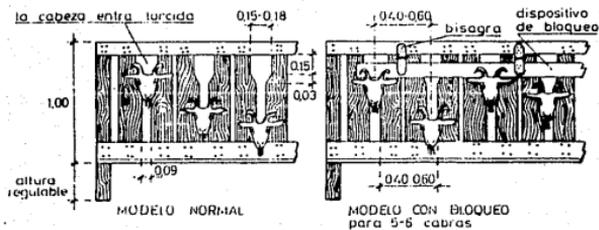
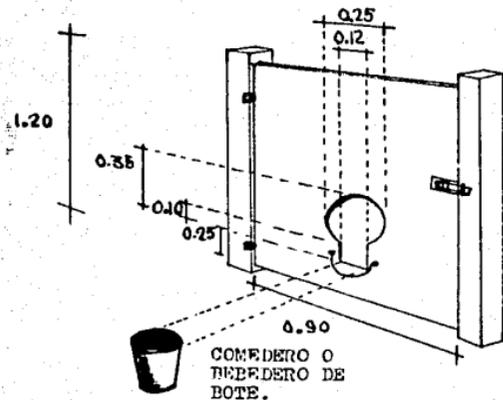


Figura 40 f. Combinación de cornadizas.

Fuente: Fichas Técnicas Sobre Explotaciones Ganaderas (48).



Acotaciones en metros

ANAQUEL DE MADERA PARA  
SOSTENER COMEDERO O  
BEBEDERO DE BOTE.

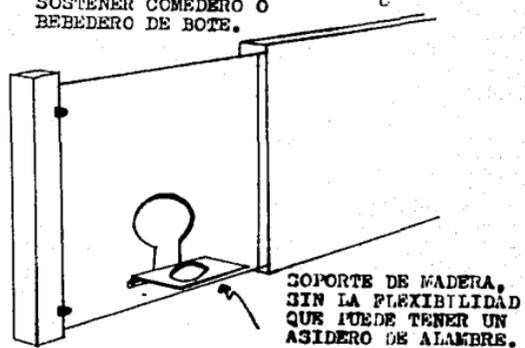


Figura 41. Diseño de cornadiza para comedero y bebedero con bote o cubeta.  
Fuente: Velarde et al. (125).

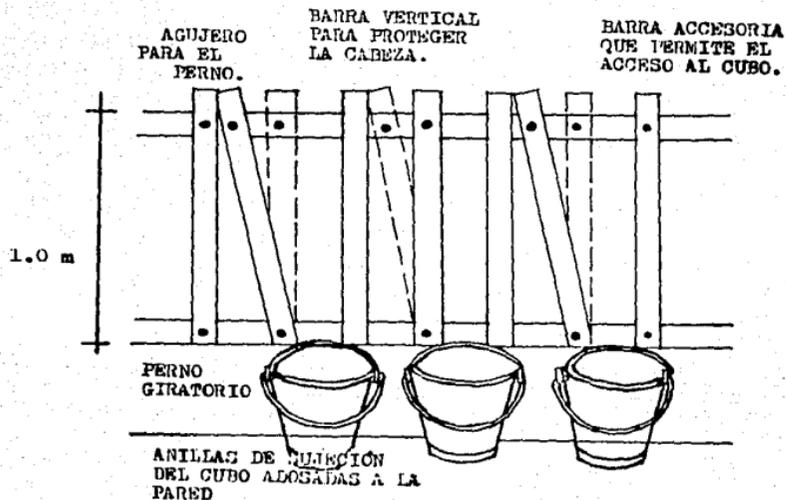
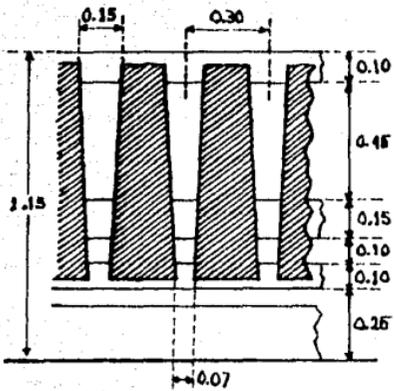


Figura 42. Tipo de colocación de comederos (cubos o cubetas) en cornadizas sencillas de madera.

Modificado de: Hetherington (70).



Acotaciones en m

Figura 43 a. Comedero para cubritos alimentados por gotera.

Modificado de: Quittet (105).

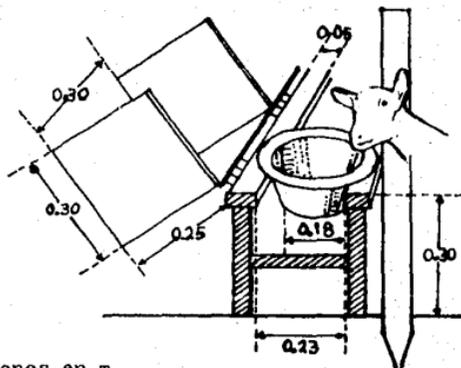


Figura 43 b. Sistema de lactancia en cubo.

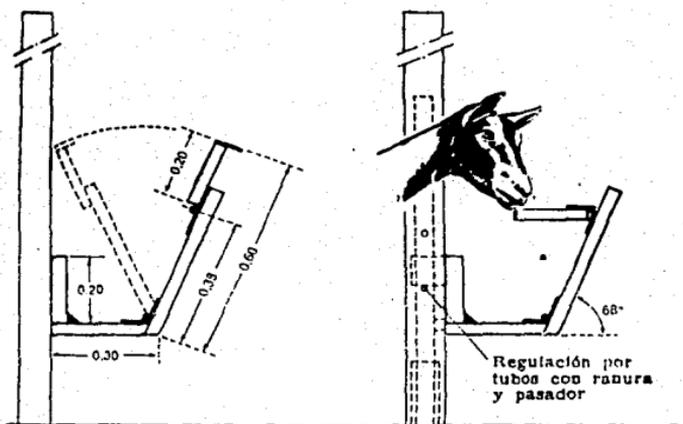


Fig.44 a -Comedero abatible. Regulación en altura por tubos con ranura y pasador.

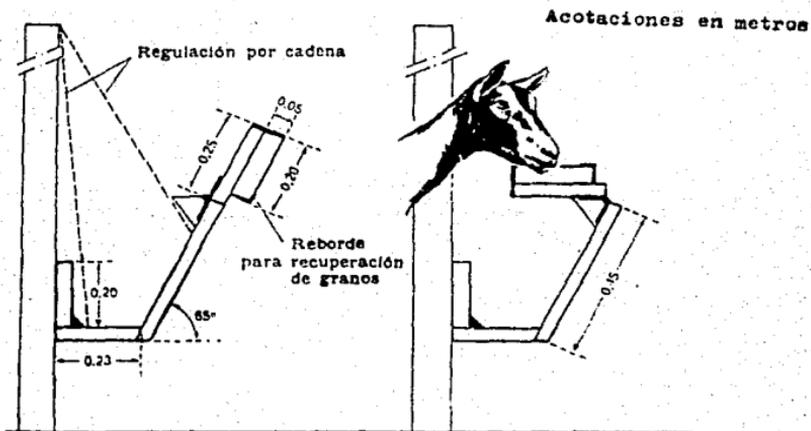


Figura 44 b. Comedero sostenido por cadenas y recipiente para concentrados.

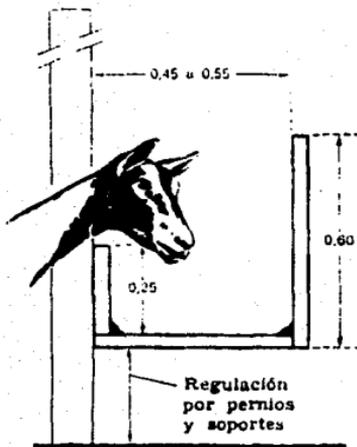


Fig. 44 a - Comedero colocado sobre el soporte.

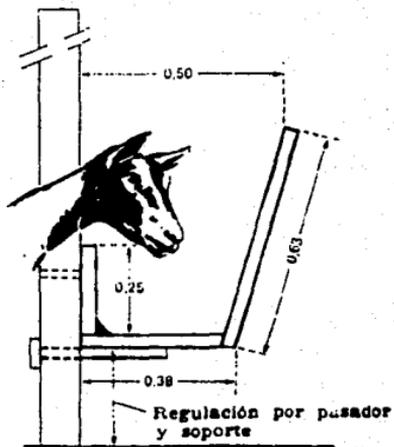


Fig. 44 d - Comedero sostenido por pasadores en soporte.

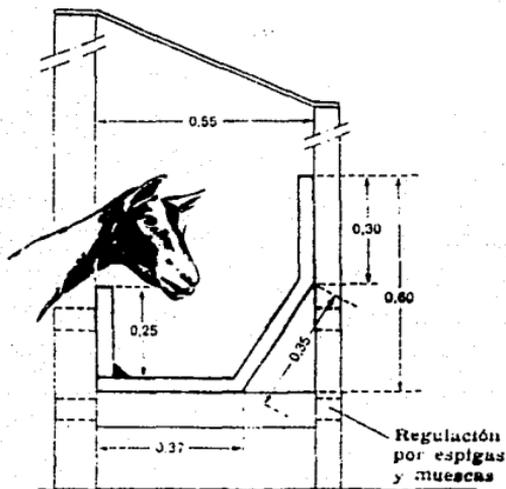


Fig. 44 e - Comedero colocado sobre traviesas fijas por espigas y muescas.

pesones de las cabras, para extraer la leche. Es, en definitiva, un intento de imitar los movimientos del cabrito en el acto de mamar. Para conseguir -- aquella acción de succión y masaje se recurre a un mecanismo que proporcione vacío; este vacío, debidamente controlado y convenientemente distribuido va a ser el que actuando en el momento oportuno, en el sitio adecuado y la intensidad precisa permita extraer la leche de la ubre. La extracción se ha de efectuar con tal ritmo, suavidad rapidez e higiene que estimule producción de leche, evite la presentación de mastitis, sea bien aceptado por el animal y se obtenga un producto sano (83, 114).

La recogida de la leche puede hacerse en un recipiente (bote) o por medio de una tubería que la conduce a un depósito único para toda la instalación. En el primer caso la leche procedente de una cabra se recoge en una olla que tras el ordeño se pasa a otra cabra y así sucesivamente hasta su llenado. En el segundo caso, la leche procedente de varias cabras que se ordeñan simultáneamente va a parar en una conducción general instalada en la cabreriza o en la sala de ordeño (83, 84).

**Funcionamiento de la máquina.** El funcionamiento de una ordeñadora es como sigue (Figura 45). El aire existente en toda la máquina de ordeño se aspira por la bomba (I), produciéndose un vacío o depresión. Esta depresión se mantiene constante dentro de unos límites adecuados (30-35 cm de mercurio), por medio de la válvula de regulación (II). Si la depresión supera este valor se abre la válvula y deja entrar aire; si la depresión no alcanza este nivel, la válvula permanecerá cerrada hasta que se lo gre (83, 84).

El vacuómetro (IV) mide la depresión existente en el equipo de ordeño. Dada la importante cantidad de leche almacenada en la cisterna de la ubre de la cabra (se estima en el 70 por 100 del total), se precisa un nivel de vacío inferior que en la vaca, pero es necesario que no haya fluctuaciones de ese nivel de vacío; para evitar el riesgo de que se produzcan tales fluctuaciones debidas fundamentalmente a la entrada de aire en la instalación al quitar y poner constantemente las pezoneras durante el ordeño, es necesario que la capacidad de la bomba sea elevada. El caudal exigido se estima en 80 litros/minuto por cada juego de pezoneras; a estas necesidades se han de sumar 50 litros/minuto más como gas general en instalaciones con olla y 150 litros/minuto más en instalaciones con conducción de leche.



Estos caudales se miden a un nivel de vacío de 38 cm de mercurio (50 KPa).

Las conducciones de vacío (V) llevan la depresión - que marca el vacuómetro a diferentes puntos de la - instalación de ordeño.

Entre el grupo motobomba y la conducción de vacío o bien en el primer tramo de ésta, se sitúa el depósi- to de vacío (II), cuya misión es evitar el paso de impurezas al grupo motobomba (83, 84).

La toma de vacío se hace a través de grifos de vacío (VI) o conectado los pulsadores directamente a la - conducción de vacío.

El pulsador (X) es una pieza fundamental del equipo; en él se transforma el vacío producido continuamente en la bomba, en vacío alternativo con una frecuencia y un ritmo adecuado. Del pulsador salen dos conduc- tos o tubos largos de pulsación: por uno de ellos - (XIII), se está absorbiendo aire (es decir, haciendo vacío), mientras que por el otro el aire está a pre- sión atmosférica (XIV); inmediatamente el pulsador invierte su actividad dejando pasar aire a presión atmosférica por el primer conducto y haciendo vacío por el segundo. El conjunto de estos movimientos -- (vacío-presión-atmosférica) forma una pulsación o ciclo de pulsación. El número de ciclos completos de pulsación o pulsaciones por minuto se llama frecuen- cia de pulsación y se estima para la cabra entre 70 y 90 pulsaciones por minuto (83, 84).

En el colector (XI), se recoge la leche procedente de los dos pezones y de él parten también las conduc- ciones (tubos cortos de pulsación) que llevan alter- nativamente vacío y presión atmosférica a las pezone- ras.

En las pezoneras (XII), se realiza la verdadera ope- ración del ordeño. A cada pezonera llegan dos tubos procedentes del colector: uno llamado tubo corto de leche, que une el colector al interior del manguito de la pezonera y que aspira constantemente; el otro está conectado a la cámara que queda frente al man- guito de la pezonera y la carcasa metálica (cámara de pulsación); por este conducto llamado tubo corto de pulsación, llega intermitentemente vacío y pre- sión atmosférica (83, 84).

De este modo cuando llega vacío a la cámara de pul- sación el manguito queda abierto y la depresión -- actúa directamente sobre el pesón, abriendo el es- finter y la leche fluye; es la fase de succión (XV).

Quando llega aire a presión atmosférica a la cámara de pulsación se aplastan las paredes del manguito contra el pezón por efecto del vacío constante que lleva a través del tubo corto de leche, es la fase de masaje (XVI).

Al nivel del pezón, se produce, por tanto, una fase de succión y otra fase de masaje. La duración de una y otra fase durante una pulsación constituye la relación de pulsación, que puede representarse por un quebrado, cuyo numerador indique el porcentaje de tiempo que en todo el ciclo se dedica a la succión y el denominador el dedicado al masaje: las relaciones más frecuentemente recomendadas son: "

$$\frac{\text{Succión}}{\text{Masaje}} = \frac{75}{25} = \frac{3}{1} ; \quad \frac{\text{Succión}}{\text{Masaje}} = \frac{50}{50} = \frac{1}{1}$$

En el primer caso el 75 por 100 de cada ciclo de pulsación se dedicaría a succión y el 25 por 100 a masaje. En el segundo caso en cada ciclo se dedicaría el mismo tiempo a la succión y al masaje. Si bien no es tan perfectamente claro todavía cuál es la relación óptima de pulsación, es en cambio evidente la necesidad de que en todas las unidades de ordeño de una instalación y durante toda la lactación se mantenga la misma frecuencia y relación de pulsación si se quiere conseguir un habituamiento correcto del ganado al ordeño mecánico (83, 84).

La leche extraída pasa al colector y de aquí va a la olla o a la conducción de leche por medio del llamado tubo largo de leche (IX). Tanto la olla como la conducción de leche tienen en su interior aire a presión inferior a la atmosférica, es decir vacío (83, 84).

Este vacío en el caso de la olla, es el que actúa, a través de los tubos largos y cortos de leche, sobre el pezón en la fase de succión. En el caso de instalaciones con conducción de leche (VIII) la toma de vacío se efectúa desde la conducción de vacío hasta un depósito de recepción (VII) del que, a su vez, - parte la conducción de leche, dotada de grifos a los que se conecta el tubo largo de leche que llega hasta el colector como en el caso de las instalaciones con olla. Entre la conducción de vacío y el depósito de recepción de leche se sitúa un recipiente llamado depósito sanitario (XVII), cuya misión es evitar el paso de leche, agua de lavado, etc., a la conducción de vacío y al equipo moto-bomba (83,84).

Los cuidados que exige una máquina de ordeño se refieren tanto a su perfecto funcionamiento como a su

limpieza y mantenimiento. Es preciso vigilar los niveles de vacío a que se trabaja, la frecuencia y relación de pulsaciones, así como el estado de las diferentes piezas de goma, que deben sustituirse si fuese necesario.

En cuanto a la limpieza, es preciso realizarla cuidadosamente después de cada ordeño utilizando agua limpia y no contaminada y detergentes apropiados.

Los detergentes y desinfectantes que se empleen en el lavado deben ser fácilmente arrastrados por el agua, por lo que tras su empleo y antes de empezar el ordeño, han de aclararse perfectamente todos los lugares que hayan estado en contacto con ellos. Los restos de estos productos al pasar a la leche hacen muy difícil su correcta fermentación y, por ello, impiden la elaboración de queso, cuando esta se destina a ese fin (83, 114).

Se ha dicho que el cabal cumplimiento de las normas de higiene en la leche y de economía en la labor de los trabajadores exige disponer de un sitio adecuado para efectuar la ordeña, sobre todo la mecánica. Por ello la sala de ordeño y maquinaria se convierten en elementos indispensables cuando se requiere ordeñar un número considerable de cabras. Una buena ordeña debe tener como objetivos:

- Asegurar una secreción láctea óptima mediante la aplicación de una adecuada estimulación y correcta adaptación de la maquinaria a la anatomía del animal.
- Permitir el completo vaciado de la ubre en un tiempo adecuado (de 40 segundos a 2 minutos), para así evitar la incidencia de mastitis por sobreordeña o excesivo nivel de vacío.
- Mantener la higiene de la leche utilizando zonas o equipos de fácil limpieza, así como, poder efectuar revisiones periódicas de la salud de los animales.
- Facilitar la labor del ordeñador permitiendo un mayor rendimiento del mismo y disminuir los costos por esta actividad.

No obstante a las ventajas que presenta el sistema de ordeño mecánico, se encuentran también algunos inconvenientes.

- La inversión inicial es muy elevada.

- El riesgo de traumatismo de la glándula mamaria es elevada si no se revisa rutinariamente la máquina.
- Se requiere de personal capacitado para su manejo (10, 16, 84, 89, 105).

Las salas de ordeño pueden clasificarse por su capacidad en:

- Pequeñas, propias para 4-10 animales.
- Medianas, para 10-25 animals.
- Grandes para más de 25 animales.

De acuerdo a su forma se tiene:

- En línea
- Dentada
- Espina de pescado
- Circular

Por su automatización:

- En fijas
- Rotativas (16, 112).

Todo sistema de ordeño presenta ventajas e inconvenientes, tanto las primeras como las segundas se refieren comúnmente a los tiempos, ya sea del movimiento de los animales, a la entrada y salida de la sala, o bien al conteo o velocidad de la ordeña, mientras que otros se relacionan con los costos de la instalación y equipo (16, 112).

Agrupando la clasificación anterior de las salas de ordeño para cabras, se tiene:

- Plataforma elevada (Figura 46a). Las pezoneras se colocan por detrás.
- Espina de pescado (Figura 46b). Las pezoneras se colocan por detrás. Recibe su nombre por la forma en ángulo en que puedan las cabras entre el ordeñador.
- Espina de pescado invertida (Figura 46c). El ordeñador queda frente a la cabeza de las cabras y las pezoneras se colocan por delante.
- En tunel (Figura 46d). En este tipo de sala, las cabras quedan una tras otra; las pezoneras se colocan por los costados de las cabras.

- En paralelo o dentada (Figura 46e). El ordeño se hace por el costado. Este tipo no es recomendable; ya que ofrece dificultades para la circulación y manejo de las cabras.
- El rotativo (Figura 46f). Por su automatización, este sistema resulta un tanto sofisticado y costoso, aunque permite realizar ordeñas eficientes y rápidas, de tal manera que se pueden ordeñar 135 cabras en un tiempo aproximado de una hora (16, 83, 105).

Su capacidad de alojamiento varía, pudiendo alojar de 5-10 animales. Las pezoneras pueden colocarse por el costado y por detrás. En la figura de referencia, se muestra con cinco plazas con cinco grifos (16, 83, 84, 105).

Algunos modelos de cabrerizas para sistemas de producción estabulados.

En la Figura 47, se puede ver el diseño de una cabreriza para 80 cabras, el rebaño de reproductoras se divide en dos lotes del ordeño.

La fachada sur tiene frente abierto. En climas fríos conviene tapar una buena parte de esta fachada.

En la Figura 48, se aprecia el diseño de cabreriza para 100-150 cabras, la sección transversal del alojamiento consta de las siguientes partes:

- Zona de reposo.
- Comederos
- Pasillo para el suministro de forraje y manejo del ganado.
- Comedero
- Zona de reposo (83, 84)

Las cabras de ordeño se dividen en tres lotes, se ha previsto una sala de ordeño de

En el ganado de reposición se hacen los siguientes departamentos:

- Crías desde el nacimiento hasta la edad de 2 meses.
- Crías de reposición desde los 2 hasta los 5-6 meses de edad.
- Cabritas de reposición desde los 6 meses hasta el parto.

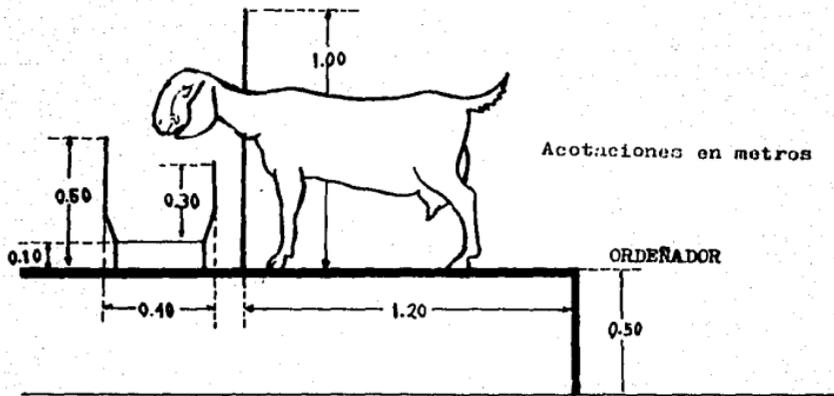


Figura 46 a. Sistema de ordeño sobre plataforma.  
Modificado de: Quittet (105).

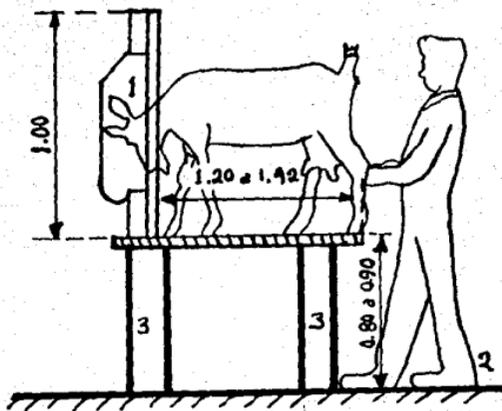


Figura 46 a.º Plataforma de ordeño.  
Fuente: Manual Sobre Cabras (83).

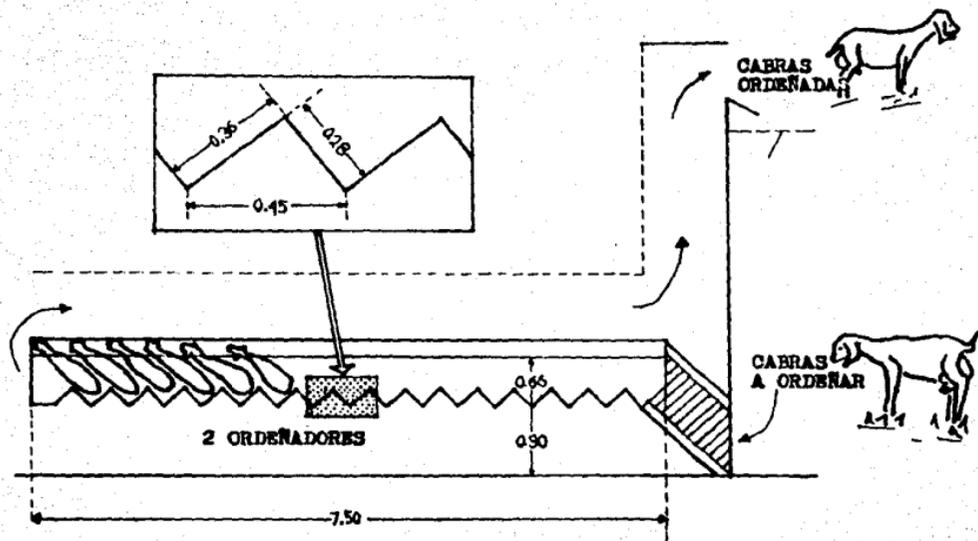
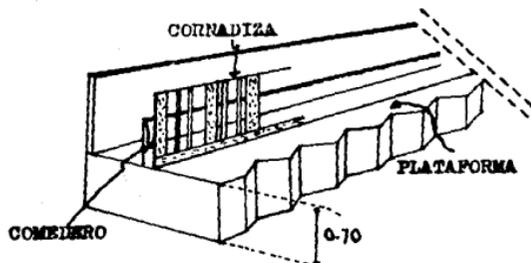
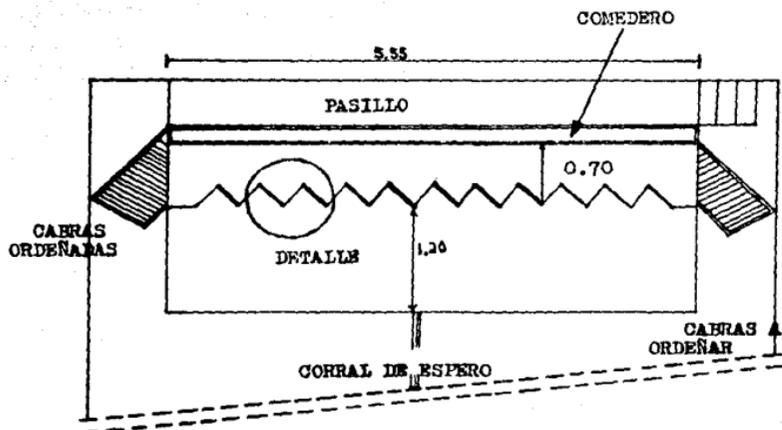


Figura 46 b. Sala de ordeño en espina de pescado.  
Modificado del Quittet (105).



Acotaciones en metros

Figura 46 b'  
 Plataforma de sala de ordeño en espina de pescado.  
 Fuente: Velarde et al. (125)

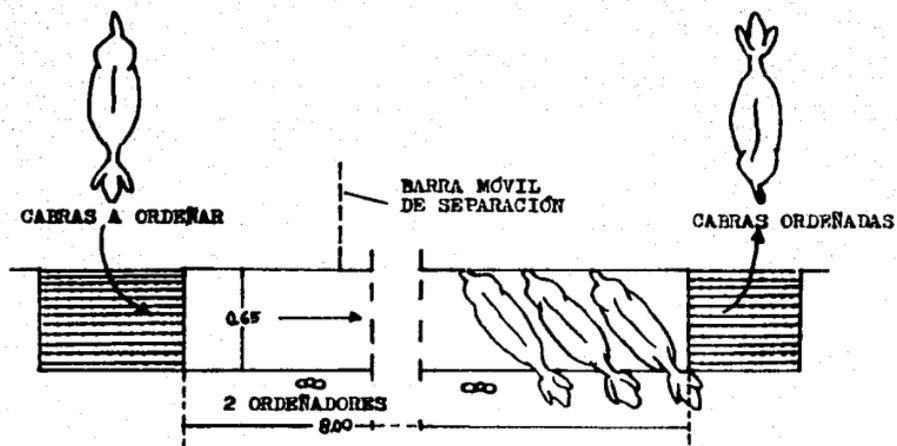


Figura 46 c. Sala de ordeño en espina de pescado invertida.  
Modificado de: Quittet (105).

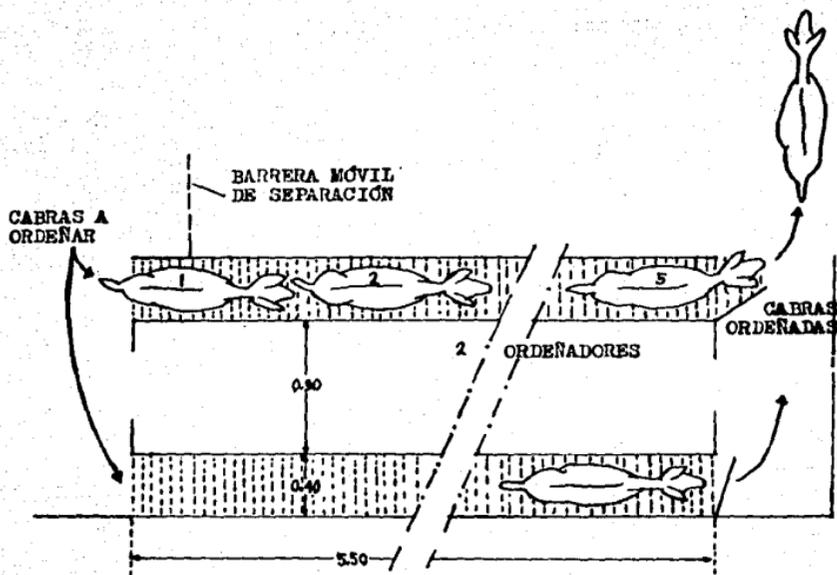


Figura 46 d. Sala de ordeño en túnel.  
 Modificado de: Quittet (105).

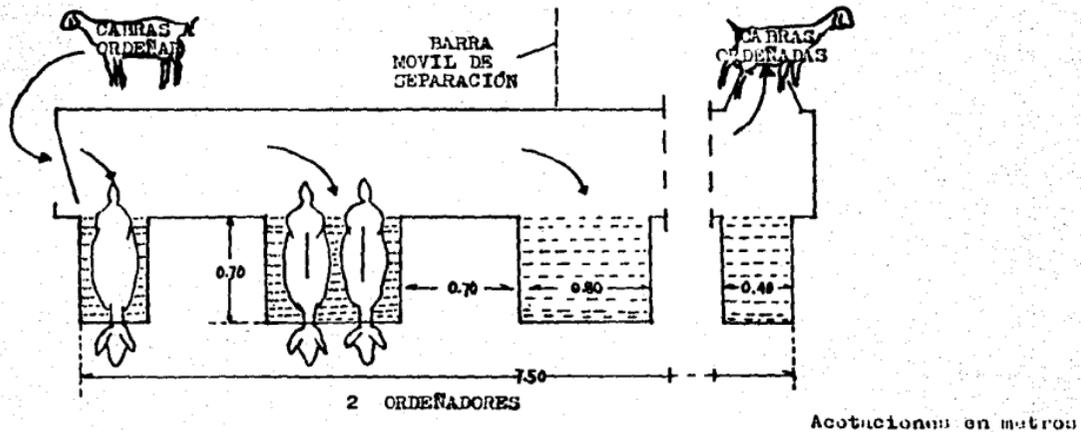


Figura 46 e. Sala de ordeño en paralelo o dentada.  
Modificado de: Quittet (105).

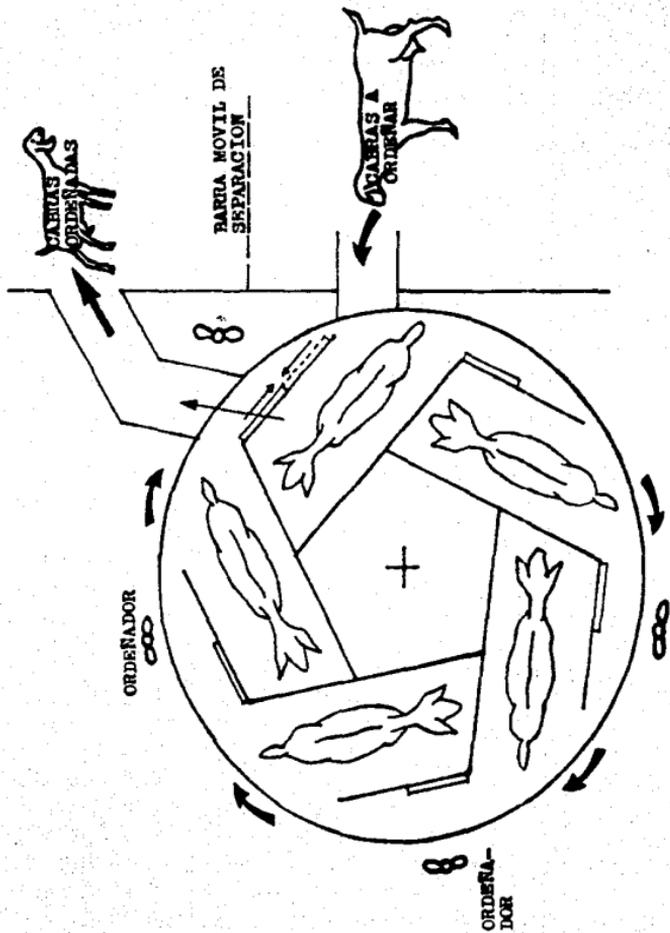
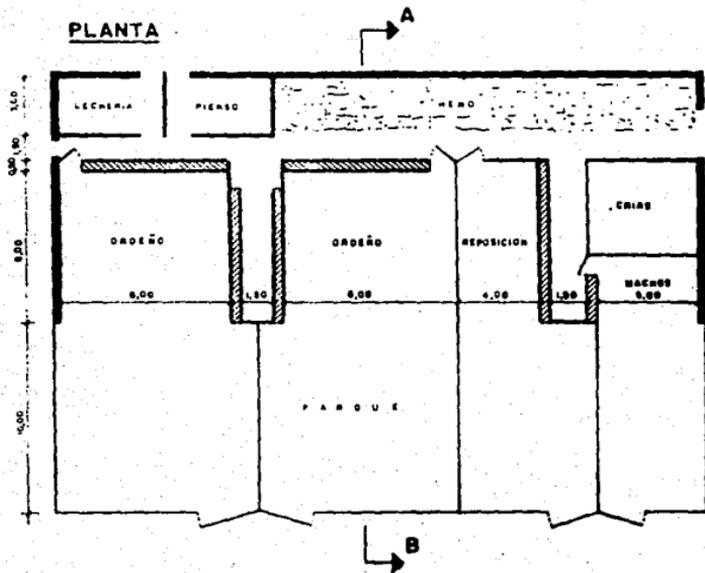
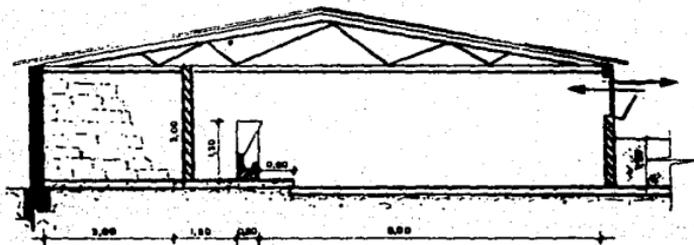


Figura 46 f. Sala de ordeño rotativo o móvil.  
Modificado de: Quittet (105).



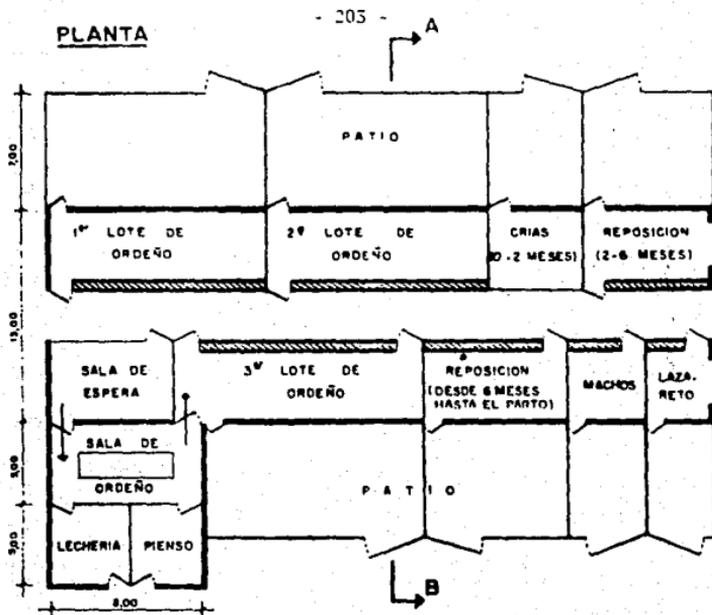
**SECCION A - B**

Modificado del Manual Sobre Cabras (83).

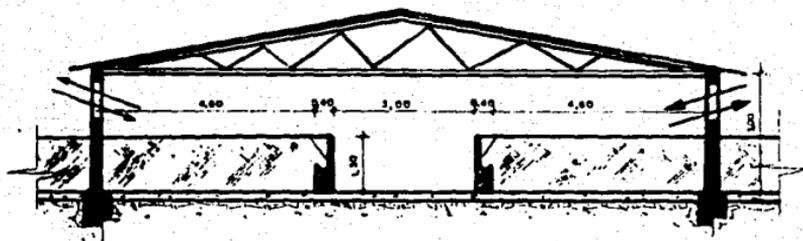


Acotaciones en metros

Fig.47 -Croquis de cabreriza para 80 cabras.



**SECCION A-B**



**Acotaciones en metros**

**Fig. 48** - Croquis de caberiza para 100-150 cabras de ordeño.

**Modificado de: Manual Sobre Cabras (83).**

- Los machos de reposición desde la edad de 5-6 meses, se alojan con los machos adultos.

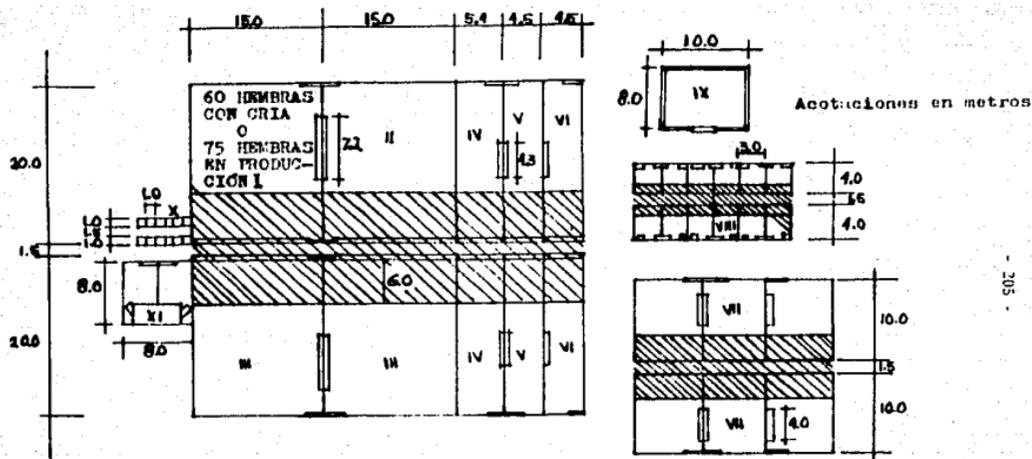
El plano de la Figura 49, presenta, además otros - compartimientos como: bodegas, sala de partos, así como, para los distintos estados de rebaño (83, 84, 105, 125).

Otras instalaciones útiles dentro de este sistema de producción caprina, lo constituyen el saladero y la rampa para embarque y desembarque de caprinos (Figuras 50 y 51 respectivamente).

El saladero puede ser portátil o movable y techado, además, en el modelo mencionado varias cabras tienen simultáneamente acceso al saladero (16).

La instalación para embarque y desembarque de animales, se puede situar en el corral de manejo o lugares con fácil acceso al camino (16).

La rampa se construye generalmente de piedra, tienen una altura máxima de 1.2m, con el propósito de que la plataforma de los camiones quede a su mismo nivel, la cerca se construye de madera y el piso aspero, para que los animales no derrapen (16, 60).



- I. HEMBRAS PROXIMAS AL PARTO  
 II. HEMBRAS CON CRIA  
 III. HEMBRAS EN PRODUCCION  
 IV. PRIMALES  
 V. DESTETE  
 VI. HEMBRAS VACIAS  
 VII. CORRALONES DE EMPADRE  
 VIII. MACHEROS

- IX. BODEGA  
 X. LOCAL PARA PARTOS  
 XI. GALIA DE ORDENA

Figura 49. Plano general, Sistema en Estabulación.

Fuente: Velardo et al. (125).

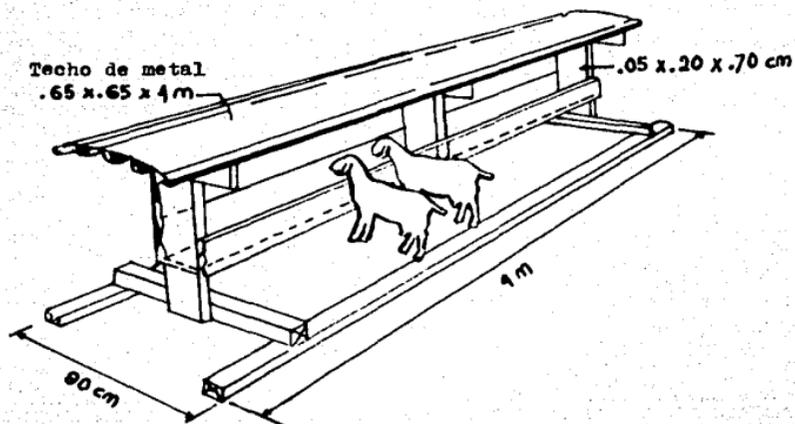


Figura 50. Saladero portátil para caprinos.  
Modificado de: Arbiza (16).

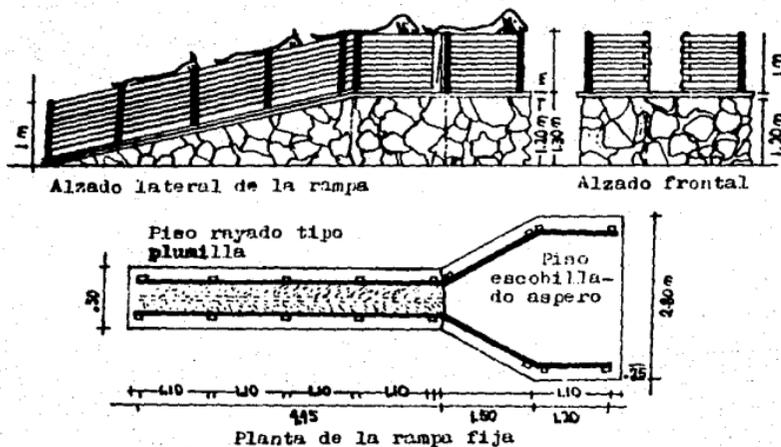


Figura 51. Rampa utilizada para el embarque y desembarque de caprinos.  
Modificado de: Arbiza (16).

### **III. ANALISIS DE LA INFORMACION**

### III. ANALISIS DE LA INFORMACION

La imperiosa necesidad actual de producir más alimentos y de mejor calidad, implica un aprovechamiento racional y total de los recursos naturales y humanos existentes en el país, con el fin de lograr un equilibrio económico y social.

México cuenta con extensas regiones ecológicas, en donde la especie caprina podría desarrollarse ampliamente, sin embargo, el potencial productivo de las regiones de referencia es inutilizado o subutilizado. La explicación del atraso de la caprinocultura, de la preferencia por explotar otras especies en lugar de las cabras y del concepto equivocado de que se tiene a la cabra como un animal depredador de los recursos naturales; se remonta hasta la época de la colonia.

Bajo esas condiciones, la cría caprina evolucionó sin ningún control ni dirección técnica y con prácticas muy rudimentarias para su explotación.

Son muchos los factores que han obstaculizado el desarrollo de la caprinocultura en el país, existen de orden político estructural, económico, social, cultural y tecnológico, Algunos de estos factores son:

1. Incoordinación de las organizaciones que tratan del fomento, investigación, asistencia técnica y de crédito.
2. Escasez de técnicos y especialistas en caprinocultura.
3. Deficiente investigación en relación a esta especie ganadera.
4. Escasez de mano de obra dedicada a esta especie.
5. Falta de información sobre los caprinos.
6. Bajos índices tecnológicos, tanto de manejo, instalaciones, equipo y de alojamientos.
7. Cría de razas no mejoradas ni adaptadas al medio ni a las formas de manejo.
8. Deficientes políticas crediticias hacia la especie.
9. Inadecuados canales de comercialización de los productos caprinos.
10. En muchas regiones; problemas serios en la tenencia de la tierra, lo que desalienta la inversión.

Así pues, analizando los factores ya enunciados y considerando a la demanda de productos de origen caprino, puede decirse

que: que es preciso implementar políticas de desarrollo caprino por parte de las dependencias del Sector Agropecuario, para desarrollar programas, proyectos específicos y proporcionar asesoría técnica, ya que tradicionalmente la población caprina se encuentra en manos de gente de pocos recursos económicos y escasa preparación. Así mismo, la revisión bibliográfica, ha permitido deducir, que son escasos los estudios en el país que reporten resultados económicos en condiciones extensivas, mixtas e intensivas que pudieran servir como punto de comparación.

A excepción de los estudios efectuados en condiciones semi-intensivas por Peraza (100) y Juárez (76). Sin embargo, el potencial productivo y las ventajas de la explotación caprina, ha quedado de manifiesto en países como Francia y Estados Unidos de Norteamérica, en donde en algunos casos, se ha demostrado que la cabra compete con los bovinos y en otros los supera desde el punto de vista productivo.

Por otra parte, el conocimiento preciso de las características de los diferentes sistemas de producción, y del conocimiento de los requerimientos de espacio por animal para el diseño de construcciones de albergues, redundará en una mayor producción y por lo tanto, contribuye a evitar la importación de carne y leche, además de los riesgos que esto implica, tal es el caso de las 16,958 toneladas de leche en polvo importadas en junio de 1987 de Irlanda del Norte \*, contaminada con material radioactivo, poniendo en peligro la vida de miles de Mexicanos.

---

\* Revista "Proceso", No. 588, 8 de febrero de 1988, Pag. 14-16.

#### **IV. LITERATURA CITADA**

IV. LITERATURA CITADA.

1. Aceves, O., Bazán, B. y Cortés, D.: Los caprinos en los Municipios de Ixmiquilpan y Zimapan, Hgo. Situación -- actual y perspectivas. Tesis de licenciatura. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.- México, D.F., 1985.
2. Agraz, G.A.: Cabras Productoras de Pelo y Vellón Finos. Limusa. México, D.F., 1983.
3. Agraz, G.A.: Caprinotécnica I. 2da. ed. Limusa. México, D.F., 1983.
4. Agraz, G.A.: Cría y Explotación de la Cabra en América Latina. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 1981.
5. Agraz, G.A.: Estudio integral de la ganadería caprina en el Estado de Coahuila. Ganadero 4 (4): 55-69 (1974).
6. Agraz, G.A.: Estudio integral de la ganadería caprina en el Estado de Baja California Sur. Ganadero 3 (5) : 60-88 (1978).
7. Agraz, G.A.: Ganadería caprina en el Estado de Nuevo León, Ganadero 5 (2): 46-62 (1980).
8. Agraz, G.A.: La Cabra y la Conservación de los Recursos Naturales. I.I.C.A. México, D.F., 1978.
9. Agraz, G.A.: Ganadería Caprina Mexicana. Memorias de la VII Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Panamá 1979, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela, (1979).
10. Aluja, A., Romo, A. Ramírez, P. y Arteaga, P.: Diagnóstico Dinámico de Explotaciones de Leche y Carne en Cuatro Municipios del Estado de Veracruz. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuaria. Chapingo, Estado de México, 1982. 201-210. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F., (1982).
11. Anguiano, Ch. A.: Estudio Comparativo de diferentes alternativas de industrialización de la leche de cabra en el Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. Tesis de licenciatura: Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
12. Aragón, D.C.: Proyecto de factibilidad para el establecimiento de un Centro de Fomento Caprino en el Estado de Tamaulipas. Tesis de licenciatura: Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1982.

13. Arbiza, A.S.: Bases de la cría de cabras. Fascículos I y VII. FES. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1978.
14. Arbiza, A.S.: Estado Actual de los Caprinos en México. Memorias de la II Reunión Nacional sobre Capricultura. Saltillo, Coah. 1986. D-10. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México, D.F. (1986).
15. Arbiza, A., Pérez, E. y Medrano, A.: Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación para engorda de Caprinos. Memorias de la I Reunión Nacional sobre Capricultura. Saltillo, Coah. 1984. 29-31. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - CONACYT. México, D.F., (1984).
16. Arbiza, A.S.: Producción de Caprinos. AGT. México, D.F., 1986.
17. Arbiza, A.S.: Situación de la Capricultura en el Valle Central de México. Memorias de la I. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah, 1984. 48-50 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México, D.F. (1984).
18. Banco Nacional de Comercio Exterior. Revista de Comercio Exterior. 35. (1): 109-119 (1984)
19. Banco Nacional de Comercio Exterior. Revista de Comercio Exterior. 35.(8) : 836-839 (1985).
20. Banco Nacional Agropecuario. La Ganadería Caprina-Importante Recurso Ganadero-México, D.F., 1971.
21. Battaglia, R. y Mayrose, V.: Técnicas de Manejo para Ganado y Aves de Corral. Limusa. México, D.F., 1987.
22. Bazán, B.R.: Proyecto para la Creación de un Centro Caprino. S.A.R.H. México, D.F., 1983.
23. Becerril, G.M.: Cría de cabrillas con dietas que incluyen diferentes cantidades de Lirio Acuático (Eichhornia crassipes). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1983.
24. Belanger, J.: Cría Moderna de Cabras Lecheras. CECSA.- México, D.F., 1982.
25. Berlijn, I.D.: Pastizales Naturales, Manuelas para Educación Agropecuaria. Trillas. México, D.F., 1982.

26. Billie, L.: A Practical Guide to "Small Scale Goat Keeping". Rodale Press. Pennsylvania. 1979.
27. Bradbury, M.: Ovejas: Crfa. Cuidados y Comercialización. Concepto. México, D.F., 1980.
28. Calderón, F.J.: Proyecto para el establecimiento de una explotación caprina productora de leche en el Municipio de Ilatenchi, Morelos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
29. Calzada, G.M.: Recomendaciones básicas de manejo para producción de leche de cabra en estabulación. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
30. Carrera, C.: Algunas Observaciones del Ganado Caprino en México, con especial énfasis en el Noroeste. Departamento de Zootecnia. I.T.E.S.M. México, D.F., 1971.
31. Carrera, C.: La Cabra uno de los Animales más eficientes ecológicamente. Memorias del Curso Productividad - Caprina. México, D.F. 1984. 52-54. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1984).
32. Carrera, C.: Sistemas de Utilización de Esquilmos en la alimentación de caprinos. Memorias del curso Productividad Caprina. México, D.F., 1984. b. 39-51 Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1984).
33. Carriles, D.C.: Recopilación bibliográfica de los efectos del pastoreo de ganado ovino y caprino en el bosque y algunas recomendaciones para mantener el equilibrio ecológico. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1985.
34. Casas, P. y Fernández, G.: Estrategias para el Desarrollo de la Caprinocultura en México. Memorias del primer Encuentro Nacional Sobre Producción de Ovinos y Caprinos. México, D.F. 1980 14-30 FES.-Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1980).
35. Castillo, Q.R.: Evaluación de la calidad nutritiva de la dieta de cabras en pastoreo en la Región Central del Estado de Chihuahua. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua, México, D.F., 1986.

36. Colby, B., Evans, D., Lyford, S., Nutting, W. and Stern, D.: Dairy Goats, Breeding, Feeding and Management. The American Dairy Goat Association. Amherst, Mas. 1972.
37. Constantinou, A.: Cabras Damascenas en Chipre. Revista Mundial de Zootecnia. 40: 17-22 (1981)
38. Correa, C.J.: Proyecto de realización de una granja caprina para la producción de carne localizada en el Municipio de Delicias, Chihuahua, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.
39. Dávila, S.C.: Diseño económico de una granja experimental caprina. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1977.
40. De Araujo, F., Gadelha, C. and Jeronima, V.: Complementary grazing by cattle, sheep and Goat on the "Caatinga" of Northeast Brazil. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona, 1982. 532 Dairy Goat Journal Publishing Co. Scottsdale, Arizona. (1982).
41. Devendra, C. y Owen, J.: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la producción de carne de ganado caprino. Revista Mundial de Zootecnia. 14: 19-47 (1983).
42. Devendra, C.: Goat Production in the Tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux. England. 1970.
43. Devendra, C. y Mc Leroy, G.: Producción de Cabras y Ovejas en los Trópicos. Manual Moderno. México, D.F. 1986.
44. Devendra, C.: The digestive efficiency of goats. World Reviv of Animal Production. 14 (1): 9-22 (1978)
45. Dirección General de Economía Agrícola. S.A.R.H.-Estadísticas del Subsector Pecuário en los Estados Unidos Mexicanos. México, D.F., 1980.
46. Domínguez, J. Richards, M.: Hacia un nuevo Enfoque en la Metodología de la Investigación Científica Agropecuaria. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuaria. Chapingo, Estado de México. 1982. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F. - (1982).
47. Eckstein, S. El Ejido Colectivo en México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1978.

48. Fichas Técnicas sobre Exploraciones Ganaderas. 3ra. Edición. Ministerio de Agricultura y Pesca. Madrid, España. 1981.
50. Fierro, L., Gómez, F., Chávez, A. and Ortega L.: Utilization by Goats of Desert Grasslands in the Northern México. Proceedings of the third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona, 19-82. 365. Dairy Goat Journal Publishing Co., Scottsdale, Arizona. (1982).
51. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Situación de la Ganadería en México y Participación del FIRA en su desarrollo. Boletín Informativo 17 (164): 10-47 (1985).
52. French, M.H.: Observaciones sobre las cabras. Estudios Agropecuarios No. 80, FAO. Roma, Italia, 1970.
53. Fresnillo, F.: Identificación y Caracterización de los Sistemas de Producción Caprina en los Llanos del Estado de Durango. Memorias de la II. Reunión Nacional sobre -caprinocultura. Saltillo, Coah. 1986. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México, D.F. (1986).
54. Galina, H. Pineda, E., Humel, J. y Guerrero, M.: Comportamiento Productivo de la Cabra Durante la Lactación. - Memorias de la I. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Antonio Narro, CONACYT. México, D.F. (1984).
55. Galina, H.: Diagnóstico y perspectivas de la producción Caprina en México. Memorias del Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Metepec, Estado de México. 1981. 82-89. S.A.R.H.-FES Cuautitlán. - Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.,
56. Gall, C.: Goat Production. Academic Press. London, 1981.
57. Gall, CH.: Producción Ovina y Caprina. Primera Parte. De partamento de Zootecnia. I.T.E.S.M. México, D.F., 1971.
58. García, V.E.: Diseño y Construcción de Alojamiento Ganaderos. 2a. Edición, Mundi-Prensa. Madrid, España, 1979.
59. Gasque, R.: Instalaciones para Cabras Lecheras-Memorias del Primer Encuentro Internacional para Impulsar la Producción de Leche de Cabra. México, D.F., 1980-202-213, Instituto Nacional de la Leche, SARH-Alimentos Chilcho-ta. México, D.F.,(1980)
60. González, C.: El Ganado Caprino en México. Distribución Utilización e Importancia Económica. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F., 1977.

61. González, S.: Producción caprina en medios difíciles de América Latina. Memorias de la VI Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Panamá, 1979. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. -- (1979).
62. Granados, S. y Flores, C.: El Sistema de Producción caprina en el Valle de Tehuacán, Puebla. Memorias del Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Metepec. Estado de México, 1981. 1-13. SARH-FES Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1981).
63. Gregory, D.: Dairy Goats. Arco Publishing. Cal., 1976.
64. Guevara S.: Alimentación artificial de cabritos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
65. Guss, S.: Management and Diseases of Dairy Goats. Dairy Goat Journal Publishing Co., Scott, Arizona. 1977.
66. Haelein, G.: Dairy goat Management. J. Dairy Sci. 61: 1011-1022 (1978).
67. Hernández, P., Peraza, C. y Peraza, F.: La situación de la Cría caprina en México. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F., (1980).
68. Hernández, E.: Proyecto para el establecimiento de un rebaño caprino en el Centro Nacional para la Enseñanza e Investigación de la Zootecnia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1980.
69. Hetherrington, L.: Cabras, Manejo, Producción y Patología, Aedos. Barcelona, España-1980.
70. Hussain, R., Tuvuki, I. y Singh, R.: Producción y fomento del ganado caprino en las Islas Fiji. Revista Mundial de Zootecnia. (48): 14-25. (1983).
71. Irazoqui, H.: Los ovinos y su Explotación. Primera Parte. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 1987.
72. Jaouen, J.: Cero Pastoreo, manejo de un rebaño caprino en Sistemas de Producción Intensiva. Memorias del Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Metepec. Estado de México, 1981. 252-268. SARH-FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1981).

73. Jardón, S.: Proyecto integral para el establecimiento de una granja caprina tipo en la zona indígena de la Sierra de Oaxaca. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1976.
74. Juárez, L.: La Producción Caprina en México, I y II, Un Esquema de Clasificación y Tipificación por Sistemas. Memorias de la I. Reunión sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah. 1984. 39-45. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- CONACYT. México, D.F., (1984).
75. Juárez, L.: Producción Caprina en México, Estructura Productiva y Modernización. Memorias del Curso Productividad Caprina. México? D.F., 1984, 99-120. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., (1984).
76. Koeslag, J., Castellanos, A. y Kircher, S.: Cabras, Manuales para Educación Agropecuaria. Trillas. México, D.F. 1981.
77. Leach, C.: Aids to Goat Keeping. Dairy Goats Journal Publishing Co., Cal., 1982.
78. León, N.: Análisis de los parámetros productivos de cabritos en crianza artificial en el hato del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia. Período 1984-1986. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1987.
79. López, T.: Estudio de cinco explotaciones caprinas en agostaderos del Altiplano Potosino. Tesis de licenciatura. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F., 1983.
80. Lovegrove, S.: Digestive System and Nutritional Requirements of the Dairy Goat. Part I. Dairy Goat Journal. 65 (12): 18-27 (1987).
81. Malechek, J. y Provenza, F.: Comportamiento alimentario y nutrición del ganado caprino en pastizales. Revista - Mundial de Zootecnia. (47): 38-48 (1983)
82. Manual sobre Cabras.: Ministerio de Agricultura y Pesca Madrid, España, 1983.
83. Manual de Ordeño Mecánico.: Ministerio de Agricultura y Pesca. Madrid, España. 1979.

84. Marques, F.: Antecedentes y perspectivas de la Producción de Leche de Cabra en España. Memorias del Primer Encuentro Intenacional para Impulsar la Producción de la Leche de Cabra. Mexico, D.F., 1980. 3-14. Instituto Nacional de la Leche, SARH-Alimentos Chilchota. México, D.F. (1980).
85. Martínez, P.: Producción de Leche, con Ganado Caprino en Praderas Cultivadas y Esquilmos Agrícolas. Memorias del Primer Encuentro Internacional para Impulsar la Producción de la Leche de Cabra. México, D.F., 1980. 120-135 Instituto Nacional de la Leche, SARH-Alimentos Chilchota. México, D.F., (1980).
86. Mastachi, V.: Contribución a la evolución de la ganadería caprina de 1930 a 1970, en la República Mexicana. - Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1978.
87. Matton, A.: Construcciones para el Ganado. Mundi-Prensa Madrid, España. 1975.
88. Mayen, M. Manual para la cría y explotación del ganado caprino en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.
89. Medrano, H.: Alimentación de los ovinos con esquilmos agrícolas, Ganadero 12 (4): 58-64 (1987).
90. Mercado, S. y Asunsolo, R.: La industria de la Leche de Cabra en México. Memorias del Curso Productividad Caprina. México, D.F. 1984. 121-141. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. - (1984).
91. Morand-Fehr, P. and Saurant, D : L'Alimentation de la - Chèvre. World Review of Animal Production. 17 (1): 15-35 (1981)
92. Nolte, E.: Antecedentes y perspectivas de la Producción de Leche de Cabra en América Latina. Memorias del Primer Encuentro Internacional para Impulsar la Producción de - Leche de Cabra. México, D.F., 1980. 15-37. Instituto Nacional de la Leche, SARH-Alimentos Chilchota. México.D.F. (1980).
93. Paredes, G.: Etología de la Capra hircus. - Estudio recapitulativo.- Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, - D.F., 1984.

94. Parra, V.: Aspectos metodológicos en la investigación de Sistemas Pecuarios. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuaria. Chapingo, Estado de México, 1982. 1-22. Universidad Autónoma de Chapingo, México, D.F., (1982).
95. Peñuñuri, M., Lizárraga, C. e Ibarra, D.: Avances de - Investigación con ganado Caprino Utilizando Praderas - como Sistemas de Producción. Memorias de la II. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah., 1986. 61-4. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México, D.F., (1986).
96. Puñuñuri, M. y Lizárraga, C.: Efecto de la Carga Animal por hectárea en la Producción de Leche con Ganado Caprino en Praderas de Ballico Italiano. Memorias de - la XV Reunión de Investigación Pecuaria en México 1980. México, D.F., 1980, 770-778, S.A.R.H.-Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1980).
97. Peraza, C.: Comportamiento alimenticio de la cabra I. Síntesis Lechera 3 (2): 36-38 (1988).
98. Peraza, C.: Leche y quesos de cabra en renglón olvidado. Síntesis Lechera. 1 (3): 16-20 (1986).
99. Peraza, C.: Contribución al Estudio Científico y Tecnológico de la Producción de Leche de Cabra en un Sistema semi-intensivo y de su transformación industrial a nivel familiar en la zona árida de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F., (1983).
100. Pérez, E.: Agricultura y Ganadería.- Competencia por el Uso de la Tierra.- Cultura Popular. México, D.F., 1987.
101. Pérez, P. y Trjco, G.: Nutrición de los ovinos en pastoreo. Ganadero. 12 (3): 65-84 (1987).
102. Quiñones, V., Montañez, M. y Valencia, C.: Análisis Integrado de la Caprinocultura en la Comarca Lagunera. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuaria. Chapingo, Estado de México, 1982. 231-238. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F. (1982).
103. Quiñones, V., Valencia, J., Sánchez, C. y Montañez, M.: Variables que Influyen sobre la Producción de Leche de Caprinos en Pastoreo de Malezas y Esquilmos Agrícolas - en la Comarca Lagunera. Memorias de la II. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah., 1986. d14. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México, D.F., (1986).

104. Quittet, E.: La Cabra, Guía Práctica para el Ganadero. Mundi-Prensa. Madrid, España, 1978.
105. Robledo, S.: Hábitos de pastoreo, estimación del consumo voluntario y calidad de la ingesta de cabras en un agostadero natural de la Costa Chica de Guerrero. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.
106. Rodríguez, G.: Uso y Formas de Utilización de Pajas y Rastrojos. Memorias del 11 Curso Nacional de Actualización en Nutrición y Alimentación de los Rumiantes. México, D.F., 1984. Inst. Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH. (1984).
107. Rutsch, M.: La cuestión Ganadera en México Cuaderno 1., Centro de Investigación para la Integración Social. México, D.F., 1980.
108. Rutsch, M.: La Ganadería Capitalista en México. Línea. México, D.F., 1984.
109. Salinas, G., Hoyos, F., Sáens, E. y Mascorro, V.: El uso del Enfoque de Sistemas de Producción en la investigación de Caprinos. Memorias de la 11. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah., 1986. d9-13. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-CONACYT. México.
110. Sáenz, F.: Producción de Leche de Cabra con Forrajes y Subproductos Agrícolas en la Comarca Lagunera. Boletín Técnico. 5 (99). Centro de Investigaciones Agrícolas - del Noroeste, SARH. (1980).
111. Salomon, I.: The Goatkeeper's Guide. David and Charles N.Y., 1978.
112. Sánchez, D.: Tecnificación de la Ganadería Mexicana Limusa. México, D.F., 1984.
113. Scott, W.: The Care and Management of Farm Animals. Bailliere Tindall. Londres. 1978.
114. SEP-Fondo de Cultura Económica: Guía de Planeación y Control de Actividades Pecuarias. México, D.F., 1980.
115. Sheep and Goat Handbook. Baker, F. and Miller, M. Vol.4. San Antonio, Tex., 1984.
116. Semo, E.: Historia del Capitalismo en México 7a. ed. Era México, D.F., 1978.
117. Souza, V.: Proyecto de prefactibilidad para el establecimiento de una granja caprina en Nexpa, Morelos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.

119. Speedy, A.: Producción Ovina, CECSA . México, D. F., 1987.
120. Tamayo, T.: El Proceso de la Investigación Científica, Limusa, México, D. F., 1981.
121. Torrent, M.: La Oveja y sus Producciones. Aedos, Barcelona, España, 1978.
122. Torres, M.: Proyecto para la creación de una unidad productiva caprina en el Municipio de San Felipe, Guanajuato, Tesis licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.
123. Valle E.: Construcciones Rurales. Aedos. Barcelona, España, 1978.
124. Velarde, F., Quiroz, I., Trejo R., y Delgado, A.: Curso de Zootecnia Caprina para Extensionistas Pecuarios, Dirección General de Extensión Agrícola-SARH. México, D.F., (1980).
125. Velarde, F., Rangel, A. y García, J.: Curso Elemental de Instalaciones Caprinas, Dirección General de Extensión Agrícola-SARH. México, D.F., (1981).
126. Velarde, F. y Rangel, A.: Curso Práctico de Instalaciones Ovinas para el Extensionista Pecuario. Dirección General de Extensión Agrícola-SARH. México, D.F., (1980)
127. Wilkinson, J. and Barbara, A.: Commercial Goat Production BSP Professional Books, G. Britain., 1987.
128. Yazman, J.: Razas Caprinas, Alimentación y Producción de Leche en los Estados Unidos de Norteamérica. Memorias del Primer Encuentro Internacional para impulsar la Producción de Leche de Cabra. México, D.F., 1980. 136-157. Instituto Nacional de la Leche, SARH-Alimentos Chilchota. México, D.F., (1980).
129. Zarzosa, S.: Alternativas de Producción de Leche y Carne de Cabra en la comarca Lagunera. Memorias de la II Reunión Nacional sobre Capricultura. Saltillo, Coah., 1986. 34-41. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro CONACYT. México, D. F., (1986).
130. Zorrilla, A.: Introducción a la Metodología de la Investigación. Océano. México, D.F., 1984.