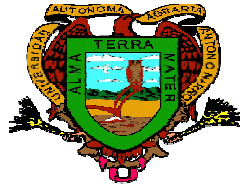


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISION CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**Características Generales de Producción de Caprinos en México.**

**POR:**

**JOSE COYOTE MATILDES**

**MONOGRAFIA**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA SEPTIEMBRE 2008**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO RECURSOS NATURALES RENOVABLES

*Características Generales de Producción de Caprinos en México*

**POR:**

**JOSE COYOTE MATILDES**

**MONOGRAFIA**

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

APROBADA

---

**Dr. ALVARO FERNANDO RODRÍGUEZ RIVERA**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**Dr. JOSÉ HERNANDEZ DAVILA**  
**ASESOR**

---

**MC. ALEJANDRO CARDENAS B.**  
**ASESOR**

---

**ING. JOSÉ RODOLFO PEÑA ORANDAY**  
**COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**  
**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, SEPTIEMBRE 2008**

## DEDICATORIA

A quienes quiero y admiro desde lo más profundo de mí ser, que en las buenas y en las malas siempre me apoyaron, que con grandes esfuerzos y sacrificios, han hecho posible la realización de este sueño y con el presente trabajo brindo un pequeño homenaje, lleno de gratitud y cariño.

Mis padres: José Coyote Godínez.

Maura Matildes García.

A quienes comparten conmigo este gran logro, que no solo es mío sino de ellos, mis hermanos:

Miguel Ángel, Félix, Sídney, Ma. del Rosario, Natividad, Magdalena, Eufemia y Lauro.

A mis sobrinos:

Fabiola, Luz beydi (maruchan), Jesús (chuchin), Lauro Sydney (lalo), Yamilet, Lupita, José Ángel (gordo), Fernando (fercho), Laurita (pobadita), Conchita, José Alfredo (flaco), Diana Margarita (chama), y por supuesto a mi sobrino querido que lo quiero como mi hermano Gael (el hombre araña) te quiero mucho y a todos los quiero mucho.

A mi pueblo que me vio nacer y me permitió desde muy niño crecer a sus alrededores y formarme como todo un buen ciudadano “Tecoanapa Guerrero”.

A mis abuelitos a pesar de que ya no están conmigo los quiero mucho:

Margarita García Morales (+)

Antonina Godínez (+)

Lauro Matildes Chora (+)

Gregorio Coyote (+)

A mis cuñadas y mis cuñados que en algún momento me dieron consejos para salir adelante y formarme como todo un buen profesionista, gracias.

A mi novia que siempre me apoyo en todos los momentos más difíciles de mi carrera, gracias nena por aguantarme todo este tiempo y ser muy linda conmigo te quiero mucho. A todos los amigos de mi pueblo “Tecoanapa Gro.”

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios, por prestarme cada segundo de mi existencia y por concederme la dicha de ver realizada una de mis metas en la vida.

A mi “Alma Mater”, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por las valiosas armas que me ha delegado para luchar por el desarrollo agropecuario de México, y que me formara en el ámbito profesional con el fin de servir a mi país y al mundo.

Al Dr. Álvaro Fernando Rodríguez Rivera, por su gran apoyo en la realización de este trabajo, por su paciencia y comprensión gracias doctor.

Al Dr. José Hernández Dávila, por su participación en este trabajo.

Al MC. Alejandro Cárdenas Blanco, por su apoyo brindado en la presentación de este trabajo.

A todos los ingenieros de la universidad, por haber contribuido con sus conocimientos y consejos en mi formación profesional.

A Tere (secretaria encargada de la carrera), gracias por su apoyo y consejos que me dio durante mi formación profesional.

A mis compañeros de generación, Gabriela, Manuel (menis), Gabriel (cacheton), Pablo, Vilchis, Crespo, Lamberto, Arturo, y demás compañeros.

Al licenciado Serafín por su apoyo brindado en todo momento.

A mis amigos con los que conviví durante mis estudios en la universidad, José Manuel (cocho), Ruy (nakamura), Aquilino (kachi), Javier (joven), Neftali (lagu), Alejandro (mugrón), William (turco), Euclides (xalpa), Tomas (ave), Abigaid (güero), Ausencio (pollo), Carlos (cuapi), Chino, Jibraham (loco), Nain (paisano), Chente (molcajeton), Erubiel (mongo), Juan Pablo (juancha), Edwing Vega (gordo), Juan (locochon), Juan (marro) Edwing Nava (negro), Juan Carlos (chiquis), Magali, Ángela, Rodrigo (roy), Erick (apo), Mario (riqui), Jibraham (tepe), Diego, Omar (marro).

## **Resumen**

La leche de cabra y sus derivados son recursos alimentarios que han recibido en los últimos años mayor atención mundial. Su producción se ha incrementado notablemente en las últimas dos décadas y por ello está contribuyendo cada vez más a mejorar la economía de productores, industriales y a incrementar el aporte nutrimental en varios sectores de consumidores. En algunas regiones se consume directa en forma líquida, aunque también se procesa obteniéndose derivados, principalmente queso, y además, en el caso de México, de dulce de leche o cajeta. Su composición tiene diferencias con la leche de vaca principalmente en el contenido de las fracciones diversas de caseínas, lo cual puede propiciar rendimientos queseros menores y efectos sobre la textura del producto. La composición en ácidos grasos libres es mayor, lo que hace a la leche de cabra, más susceptible a la lipólisis. Los contenidos mayores de ácidos grasos de cadena corta como butírico, caproico, cáprico y caprílico, le confieren al queso sabores diferentes y atractivos para los consumidores.

**Palabras claves:** Leche cabra, producción, composición, industria

## ÍNDICE GENERAL

Concepto	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
Objetivo	3
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	4
Nombre científico de la cabra	4
Antecedentes históricos de la caprinocultura	4
Características del ganado caprino	4
Generalidades de la cabra	5
Hábitos de la cabra	5
Ventajas de la cabra	5
Desventajas de la cabra	6
Llegada de la cabra a México	6
Existencia de la cabra en el mundo	7
Taxonomía de la cabra	7
Por que México debe desarrollar la cría de cabras	8
Razas caprinas	10
Raza saanen	10
Raza toggenburg	11
Raza alpina francesa	11

Raza nubia	12
Raza murciano granadina	12
Raza boer	13
Cabra criolla	13
Razas caprina para la producción de carne	14
Alimentación cabras	14
Requerimientos nutricionales	15
Conducta alimenticia	15
Alimentación en confinamiento	15
Alimentación en agostadero	16
Cabras secas	16
Cabritos	17
Hembras de reemplazo	17
Alimentación de la cabra lechera	18
Generalidades	18
Cabras en lactación	18
Disponibilidad y requerimientos de agua	18
Necesidades nutricionales de los caprinos	19
Cabras en diferentes fases de reproducción	19
Machos reproductores	20
Alimentación racional de cabrito	20

El amamantamiento artificial	21
El destete, un periodo difícil	21
Alimento postdestete	22
El paso a rumiante	22
La alimentación mineral y vitamínica	22
Productos principales de los sistemas de producción de caprinos en México	23
Cabrero	23
Chivo cebado	27
Leche	29
Producción y consumo de leche	31
Composición de la leche de cabra e influencia sobre sus derivados	34
Proteína	35
Grasa	37
Lactosa	38
Sistemas de producción	38
Sistema extensivo o de pastoreo en agostadero	39
a) Pastoreo controlado	39
b) Pastoreo intensivo	39
c) Pastoreo rotacional	39



Sistema semiintensivo	39
Sistema intensivo o estabulado	39
Regionalidad de la actividad caprina	40
Problemática de la caprinocultura	47
Propuestas viables para la solución de la problemática	47
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	49
<b>CONCLUSIONES</b>	50
<b>LITERATURA CITADA</b>	51

## INDICE DE CUADROS

Concepto	Pagina
Cuadro 1 Composición nutricional: por cada 100 gramos de cabrito	23
Cuadro 2 Regiones de México con hatos caprinos y su producción en carne y leche	32
Cuadro 3 Producción de leche y porcentaje de grasa de las principales razas caprinas establecidas en México	32
Cuadro 4 Composición de leche de cabra en diferentes países (por ciento)	35
Cuadro 5 Fracciones de caseínas en leche de cabra y de vaca (por ciento)	36
Cuadro 6 Parámetros técnicos por sistemas de explotación ganado caprino	40
Cuadro 7 Estimación del Consumo Nacional Aparente 1990-2005.	42
Cuadro 8 Estimación de la disponibilidad per capita 1990-2005.	43
Cuadro 9 Población caprina México 1996-2005 (cabezas de ganado)	44

Cuadro 10 Producción de carne de caprino 1994-2001.(Toneladas)	44
Cuadro 11 Producción de leche de caprino en México 1994-2001. (Millones de litros)	45
Cuadro 12 Principales regiones productoras en México	46

## INDICE DE FIGURAS

Concepto	Pagina
Figura 1 Principal zona de producción de cabrito.	25
Figura 2 Asado tradicional del cabrito.	26
Figura 3 Presentación tradicional del cabrito asado.	27
Figura 4 Principal zona de producción del chivo cebado.	28
Figura 5 Principal zona de producción de leche de cabra en México.	30

## Introducción

En la actualidad se ha considerado a través de pruebas obtenidas por diversos estudios arqueológicos, que hace aproximadamente unos 10,000 años, la especie humana dejó la caza y la colección de diversos recursos alimentarios vegetales y animales disponibles en el medio, para paulatinamente iniciar nuevas actividades para favorecer su subsistencia, ellas fueron la agricultura y la ganadería. La ganadería lechera, tiene sus orígenes como se ha demostrado, en la transhumancia, que consiste, en una forma de vida humana siguiendo a los rebaños de animales de acuerdo con sus emigraciones anuales, obteniendo de las hembras leche y otros recursos (Vega, 2003).

Existen evidencias arqueológicas de la existencia de las cabras en la cultura Natufia que abarcó desde el año 11,000 hasta el 9,300 A. C. y que se expandió por Palestina y Levante (Anónimo, 2004).

En el antiguo zodiaco se observan a tres rumiantes: el carnero (Aries), el buey (Tauro) y el macho de la cabra (Capricornio), que bien pudieron ser incorporados a ésta representación debido a las características productoras de leche de sus hembras. Con el transcurso del tiempo la leche y los derivados lácteos, no solo se fueron incluyendo, sino arraigando al repertorio alimentario humano.

En el antiguo Egipto la población gustaba del queso de cabra, no sólo por ser parte importante de su dieta y por su sabor, también lo consideraban como un alimento que prevenía la tuberculosis y poseía sustancias afrodisíacas (Anónimo, 2004).

De todas las especies de animales domésticos que se crían en México, la cabra es, sin duda, la que debiera tener un desarrollo obligatorio, por su significado social, la ecología del país y los maravillosos satisfactores que brinda a la población. Este animal acompaña al hombre desde los albores de su civilización (¿once o doce mil años?), habiendo sido dibujada en cientos de dibujos rupestres en Asia y Europa. Junto con el perro y los ovinos, es uno de los primeros animales que el hombre domesticó y su desarrollo está ligado, indisolublemente, con la historia de la humanidad. Su origen es el Asia Menor, región de cunas de civilizaciones y donde la tradición ubicó el mito del arca de Noé. Las continuas guerras y emigraciones de los pueblos de esa región llevaron a este maravilloso animal a todas las regiones conocidas, primero de Asia (hasta India e Indonesia), posteriormente de Europa y, finalmente, cruzando el istmo del Mar Rojo, al continente africano. En América no existía, la trajeron los conquistadores españoles y portugueses a mediados del siglo XVI. Animal sagrado y adorado en toda la antigüedad. Célebre en la mitología

griega, ya que fue una cabra, Amaltea, la que amamantó a Zeus y en su honor, así se llamó una constelación. La Biblia y los libros sagrados de los árabes e hindúes la citan de continuo, ya sea como símbolo de riqueza o como ofrenda expiatoria a los dioses. Entre los egipcios fue objeto de adoración y los clásicos como Aristóteles, Virgilio, Varro, Columelia, Teócrito, Plinio, la describen y cantan como un animal que tantos beneficios da al hombre. Nada es más falso, hoy ya las nuevas investigaciones han aventado estas patrañas al basurero de la historia. En la actualidad, muchos gobiernos y centros de investigación están fomentando y reconociendo toda la especie caprina, a la que se observa desde un punto de vista correcto, o sea, el de un animal formidable en su capacidad de dar muchos satisfactores al hombre y ayudarlo en la búsqueda de su bienestar. Los países con el mayor número de cabras en el mundo son, en Asia: India, China, Pakistán, Irán y Turquía; en Europa: Francia, España, Grecia e Italia; y en América: Brasil y México. La India es el primero en el mundo. En ese país, existe un real culto a la cabra. Su libertador, el apóstol Mahatma Gandhi, siempre estaba unido a este animal, él mismo lo ordeñaba, vivía de su leche y queso e hilaba su pelo (Arbiza, 1996).

La adaptabilidad a climas variados y condiciones de manejo, aunado a su docilidad, facilidad para el manejo y la factibilidad de obtener leche diariamente, hacen de la cabra un animal de gran valor actual y futuro para mejorar el nivel de vida de los productores (Sánchez, 2004). La cabra fue una de las primeras especies animales introducidas por los españoles en México en el siglo XVI, y se continuaron importando hasta el siglo pasado, con el propósito de sostener e incrementar sus inventarios.

La cabra ha sido considerada como uno de los animales domésticos de mayor aprovechamiento sobre todo por su leche y carne, pero no debe olvidarse el aprovechamiento de su piel y otras partes de su cuerpo.

Desde acuerdo con Bourges (1995), la leche de cabra y sus derivados, reúnen, las condiciones para considerarse como alimentos, ya que sensorialmente son atractivos, inocuos, aportan nutrimentos, relativamente son accesibles y han sido adoptados al menos, por dos culturas diferentes en el mundo para consumirse cotidianamente.

Los países europeos con mayor tradición en la producción caprina son Grecia, España, Albania, Suiza y Francia; en Asia son Arabia Saudita y el Líbano.

En América Central el principal país productor de cabras es México, y en América del Sur se destacan Brasil, Venezuela, Argentina y Perú. La duración de la gestación de una cabra dura aproximadamente 150 días. Las cabras solo tienen de

una a dos crías por gestación. Una cabra puede vivir en promedio de 10 a 12 años, aunque pueden llegar a los 30 años. La vida productiva de una cabra lechera o de una cabra especializada en producir pelo, es de 7 años en promedio. Las propiedades de las proteínas de la leche de cabra hacen que pueda ser ingerida sin problemas por personas que no toleran la lactosa de la leche de vaca. Las cabras tienen la cola erecta, los borregos la tienen pendulante. Las cabras tienen barba, los borregos no. Las cabras tienen 60 pares de cromosomas, mientras que los borregos tienen 54 pares (<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/sabiascabra.htm>)

### **Objetivo**

Recopilar la información inherente a las características de producción del ganado caprino.

**Palabras claves:** Leche cabra, producción, composición, industria

## **REVISION DE LITERATURA**

### **Nombre científico de la cabra: Capra hircus**

Las cabras son animales biungulados (que tienen dos dedos), poligástricos (tienen 4 compartimientos gástricos), rumiantes y herbívoros. Tienen el cuerpo cubierto de pelo en diferentes tonalidades, el cual en algunas razas es muy apreciado para la elaboración de prendas de vestir. Pueden o no presentar cuernos, esto también depende de la raza. Generalmente llevan la cola dirigida hacia arriba, y sus orejas pueden ser pendulantes o erectas. Una característica de las cabras es que presentan unos apéndices carnosos en la base de la mandíbula (por detrás de la barba) que reciben el nombre de "mamelas". Las cabras son animales sociales que disfrutan de la compañía de otras cabras. Son muy curiosas y muy hábiles para trepar (<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/>)

### **Antecedentes históricos de la caprinocultura.**

La cabra ha sido una de las especies domesticas mas importantes para el hombre, desde el origen de la ganadería hasta nuestros días, como fuente de alimentos (carne y leche), para su vestimenta (pelo y piel), y también como productora de abono orgánico. Tras un periodo de expansión en la antigüedad, seguido por otro muy largo de decadencia, la cría de la cabra resurge con gran fuerza en el mundo moderno, pues son numerosos los países e instituciones que encauzan sus esfuerzos y recursos para apoyar esta actividad productiva. La cabra fue uno de los primeros animales domesticados por el hombre, desde hace aproximadamente 10 000 años. Los nómadas del Medio Oriente y de África tenían rebaños de cabras miles de años antes de Cristo; esto lo comprueba los restos encontrados en el oeste central de Irán, en el oriente de china y en la India. Así mismo, restos descubiertos de las civilizaciones de Israel y Mesopotamia demuestran que los habitantes de esos lugares comían carne de cabra hace 7000 u 8000 años.

### **Características del ganado caprino**

A través del tiempo la cabra ha mostrado gran resistencia y adaptabilidad, lo que le ha permitido sobrevivir aun en condiciones ambientales desfavorables, en las que otras especies de animales han desaparecido. Debido a esto se han logrado desarrollar grandes rebaños en países con condiciones climáticas extremas, como India, China, Nigeria, Turquía y Etiopía. La mayor parte de la producción caprina en el mundo se ha concentrado en zonas áridas y semiáridas, y ha sido en los países pobres o subdesarrollados en los que la cabra ha establecido su hábitat.



## **Generalidades de la cabra**

Es un animal de pequeña talla, con cuernos arqueados, muy ágil y adaptado a saltar y escalar. Su distribución es amplia y se encuentra en todo el mundo, principalmente en las zonas montañosas (Castro, J., et al, 1999).

Existen cabras salvajes, pero la mayoría de ellas han sido domesticadas. Las cabras son criadas por su leche (usada frecuentemente en la producción de quesos), carne, piel, y pelo. Algunas razas son criadas especialmente dedicadas a la producción de fibra (pelo) como la angora, originaria de Turquía (Angora era el antiguo nombre de Ankara) e igualmente la Cachemira ([http://es.wikipedia.org/wiki/Capra\\_aegagrus\\_hircus](http://es.wikipedia.org/wiki/Capra_aegagrus_hircus))

La cabra es capaz de producir en las condiciones más pobres de vegetación, es un animal rustico y capaz de alimentarse con vegetación espinosa y se adapta a zonas difíciles de pastorear que tienen grandes limitantes naturales como son: climas extremos, con precipitaciones erráticas y mal distribuida, topografía abrupta y difícil, tierras con drenaje deficiente, de baja productividad potencial y por lo tanto no aptas para cultivos (Arbiza, 1986). Las cabras poseen ciertas características internas que le determinan tanto el carácter, como la capacidad productiva y reproductiva, y entre las más importantes se tienen las siguientes: temperamento, rusticidad, fecundidad y prolificidad, productividad.

## **Hábitos de la cabra**

La cabra tiene hábitos muy particulares, especialmente cuando se encuentra en libre pastoreo; es muy ágil y busca alimentos nuevos, gusta de ramonear y consumir retoños de las hierbas y hojas tiernas; puede pastorear una amplia gama de tipos de vegetación, puede moverse en terrenos accidentados, es hábil en vegetaciones espinosas consume una mayor proporción de arbustos en su dieta y puede asimilar raciones ricas en fibras y pobres en proteínas.

## **Ventajas de las cabras:**

Entre las principales ventajas de las cabras, se puede mencionar las siguientes:

- ❖ Habilidad para hacer mejor uso de tipos específicos de vegetación a comparación de otras especies animales.
- ❖ Adaptación a condiciones climáticas adversas.
- ❖ El pequeño tamaño del animal facilita la adaptación a ciertos recursos disponibles.
- ❖ Reduce el riesgo de pérdida de costo por animal, comparado con los bovinos.
- ❖ Su gran capacidad de producción.

- ❖ Capacidad de producción de leche en condiciones de pastizal de mala calidad, sin necesidad de usar granos.
- ❖ Fuentes de trabajo a personas del área donde ecológicamente los caprinos tienen equilibrio.
- ❖ Alta fecundidad y prolificidad.
- ❖ Bajos riesgos de inversión y fácil recuperación.
- ❖ Flexibilidad en el manejo del rebaño, debido a su movilidad y tasa reproductiva, estación de producción, y para la producción de carne y leche.
- ❖ Pueden comer los alimentos que otros animales no utilizan, por ejemplo muchas plantas arbustivas.
- ❖ Necesitan poca agua pero ésta debe ser limpia.
- ❖ Tienen crías con facilidad.
- ❖ Una cabra comúnmente tiene partos dobles.
- ❖ En 2 años una cabra puede tener cuates 3 veces.
- ❖ Por lo tanto, se pueden producir 6 cabritos en 2 años.

#### **Desventajas de las cabras:**

Las desventajas de las cabras que se mencionaran son en comparación con los bovinos.

- ❖ Su menor tamaño las hace susceptibles al robo y depredación.
- ❖ La estacionalidad de la producción impide algunas veces la adaptación del manejo a las condiciones del mercado.
- ❖ Las cabras en libre pastoreo son ciertamente un peligro potencial para la vegetación, pero con un manejo adecuado este daño puede ser evitado  
([http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/fra\\_1\\_8.htm](http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/fra_1_8.htm))

#### **Llegada de la cabra a México**

Las cabras de diferentes razas llegaron a México y a América Central y el Caribe hace unos 400 años. Venían de España y de África. De la cruce de razas de las distintas cabras se formó la que se llama ahora la cabra criolla  
([http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/temas/2\\_1.htm](http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/temas/2_1.htm))

## Existencia de la cabra en el mundo

Existen más de 450 millones de cabras en el mundo: 1/3 de ellas se encuentra en África. Contribuyen con 1.4 y 1.5% de las producciones mundiales de carne y leche respectivamente.

-Proporcionan 1/3 del total de carne producida en la India y 7-16% del total de carne producida en Turquía, Marruecos, Indonesia, Nigeria y Chipre.

-El sudeste de Asia, África y el Cercano Oriente tienen las producciones de leche de cabra más elevadas.

-Producen 16 mil ton de mohair y cashmere y 33 millones de pieles anualmente.

La mayor parte de los rebaños caprinos productores de carne, y de los de mohair, se encuentran bajo condiciones extensivas en agostadero, mientras que las cabras lecheras se encuentran en condiciones de estabulación. Por lo tanto, las prácticas de manejo y alimentación difieren de acuerdo con el producto a obtener:

-Las cabras productoras de leche generalmente no reciben complementación.

-Las cabras lecheras requieren de dietas bien balanceadas, altas en proteína y energía (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## Taxonomía de la cabra

Existen actualmente diferentes opiniones en cuanto a su clasificación tanto en las especies domesticas como salvajes, sin embargo para fines de esta investigación documental la siguiente taxonomía ([http://es.wikipedia.org/wiki/Capra\\_aegagrus\\_hircus](http://es.wikipedia.org/wiki/Capra_aegagrus_hircus))

Reino	Animal
Phylum	Chordata
Sub Phylum	Vertebrata
Superclase	Tetrapoda
Clase	Mammalia
Orden	Atiodactila = ungulados
Sub orden	Rumiantia

Infraorden	Pecora (rumiantes verdaderos)
Familia	Bovidae
Sub familia	Caprinal
Tribu	Caprini
Genero	Capra
Especie	Hircus
Subespecie	Hircus

Las cabras del genero capra, se dividen en 5 especies, aunque a nivel subgéneros y especies existen varias opiniones como la de Cobert(1978), es una revisión que indica la presencia de 6 grupos o especies en el genero capra, siendo las siguientes:

- Capra Ibex: Cabra montes de los alpes. La ibex con subespecies en el oeste del Cáucaso. África Central, en el cercano este y Etiopía.
- Capra Pyrenaica. Es la ibex española, conservada en reservas en la sierra de Gredos, en el centro de España.
- Capra Caucasica. La tur, del este del Cáucaso, animales pesados con grandes cuernos de sección casi perpendicular, y de curva hacia fuera, arriba y atrás.
- Capra Hircus. El Bexoar o Pesang que se extiende en un rango de Grecia a Pakistán, cabra salvaje con cuernos que se elevan verticalmente en relación con la cabeza y luego forman un arco hacia atrás en forma de sable.
- Capra Falconeri. Las cabras markhor, de estructura pesada con barba grande. Sus cuernos se tuercen hacia arriba y atrás en forma de espiral. Se encuentran en las montañas que van de Afganistán a Cachemira y Pakistán (Cobert, 1978).

Mena y Gall (1979) mencionan que dentro de la especie Capra Hircus se pueden diferenciar 3 grupos de razas 1)Capra aegagrus (Cabra de Benzoar), 2)Capra ibex (cabra montes de los Alpes), 3) Capra falconeri (Cabra del markhor). Pero todos coinciden en afirmar que la cabra doméstica, se considera descendiente de la cabra hircus aegagrus (Benzoar). Caracterizada por presentar sus cuernos en forma de sable o cimitarra.

## **Por qué México debe desarrollar la cría de cabras**

El no muy estimulante panorama anterior debe revertirse, para que el país pueda lograr una sana y continua expansión de tan noble especie. Y esto, por muchas razones, que se resumen a continuación:

- -Sociales. Las torales. Animal que da empleo, alimentos, sirve de alcancía o ahorros al productor. Su fácil manejo permite el trabajo de la mujer, niños y ancianos, en una palabra, es fuente de mayor bienestar para la familia campesina.
- -Económicos. Animal de cría barata, no necesita de costosas instalaciones, es de fácil manejo, alimentación versátil, compite bien y casi con ventaja, con otras especies domésticas como pueden ser aves, cerdos, ovinos o bovinos. El capital invertido en cabras se recupera con rapidez.-De orden ecológico. Gran conservacionista. Bien manejada, consume malezas y por ende va limpiando la pradera de estas malas hierbas. Restaura el equilibrio ecológico. En muchos países, como Estados Unidos, Nueva Zelanda, Australia, es criada principalmente para este objeto.
- -Ventajas de su manejo. Se adapta a cualquier sistema. Desde los muy extensivos a los confinados o estabulados. Animal preferido en el nomadismo y trashumancia por su gran rusticidad. Económico en el consumo de agua, en los sistemas nómadas se comporta casi igual que el camello en este sentido.

Come e ingiere de todo, desde zarzas, espinas, semillas o pastos secos, hasta los succulentos de ricas praderas, etc. En el desierto norte de Zacatecas, vive gran parte del año consumiendo solamente nopales. Se adapta muy bien a la agricultura, ya sea pastoreando los campos de rastrojo, después de las cosechas -como es el caso de La Laguna con el algodón, o el sorgo en El Bajío- o bien aprovechando todos los desperdicios de la fruticultura, horticultura, etc. Se adapta también a la cría combinada con otras especies, como los ovinos y bovinos. Cada especie tiene sus hábitos y preferencias distintas de las plantas que se le ofrecen, por lo que aumenta el rendimiento de la pradera. Pero el aspecto productivo donde la cabra tiene realce, es el reproductivo. Pubertad temprana, no es raro que a los catorce meses ya esté pariendo. Luego lo sigue haciendo en intervalos de ocho a doce meses (gestación de cinco meses), casi siempre cuates o triates. Existen productores que manejan bien sus cabras, que llegan a obtener anualmente hasta 200 cabritos por 100 hembras apareadas. Buena madre, no abandona a sus hijos y, a diferencia de las ovejas, los defiende contra los predadores.

- -Por los productos caprinos. Pocos son los animales que dan tantos productos al hombre, seguiría profundizando sobre las virtudes bromatológicas de su carne y leche, y las maravillas de sus pieles y pelos preciosos como el mohair y el cashmere.

México necesita proteínas baratas y de buena calidad como son las de origen animal. En muchas regiones, hoy las de peor alimentación de su población, la cabra puede llenar estos requerimientos. Su leche es la mejor de los mamíferos domésticos, rica en grasa digestible, proteínas de alta calidad, lactosa, minerales y vitaminas, que llenan casi todos los requerimientos del lactante. Con propiedades farmacológicas comprobadas, indicada en los bebés alérgicos a la leche de vaca, en los casos de males gastrointestinales en adultos, como úlceras gástricas o pilóricas, etc. Y por si lo dicho hasta aquí fuera poco, con esta leche se elaboran los más exquisitos quesos del mundo, un yogur preferido por su suavidad y sabor y ¿quién en México no conoce la exquisita cajeta y otros dulces elaborados con esta leche? Y, pasando a otro rubro. La carne más cara y elitista del país. El adulto se vende sin dificultad para elaborar otro plato nacional: la birria, consumiéndose tanto su carne como sus vísceras.

De sus pieles se elaboran artículos finos como chamarras, zapatos, carteras o bolsas de señora, encuadernaciones finas, etc. Encabeza precios en el mundo. Y como se anotó, sus pelos finos, de razas especializadas como la Angora y de Cachemira, son textiles de muy alta apreciación en el mercado de ropa.

Agregado a lo anterior, son productoras de excelente estiércol, usado como abono en todo el mundo; se aprovechan sus pezuñas, cuernos, tripas (para cuerda de violines o guitarra y en cirugía) y sus huesos como abonos o alimentos para animales, etc. Por último, mencionaríamos que son animales dóciles, inteligentes y muy fáciles de criar. Afrontan los peligros, pueden llegar a lugares inaccesibles para otros animales, trepan riscos y lugares escarpados. Resisten varias enfermedades, por ejemplo, es inmune a la tuberculosis (Arbiza, 1996).

### **Razas caprinas**

A través de la historia, el hombre fue seleccionando los animales más productivos, que se destacaban dentro de una población. Así se fueron formando distintas razas especializadas en sus producciones, tal es así, que existen en la actualidad, cabras de muy altos rendimientos lecheros, otras son carniceras y también se tiene productoras de excelentes pieles o pelos. En México se tienen las grandes razas lecheras, la mayoría de origen alpino, frontera suizo-francesa, como son la blanca Saanen, la café Toggenburg, la Alpina francesa y de origen británico como la Anglo-Nubia y por último la española Murciana-Granadina. Se está introduciendo la

sudafricana de carne: la Boer e inexplicablemente, no existe la cabra Angora productora de pelo mohair. Como desde la Colonia las cabras se cruzaron indiscriminadamente, adaptándose a un clima en general inhóspito y a un mal manejo, se fueron formando distintos tipos locales llamados genéricamente animales Criollos. Pero las dos razas más extendidas son la Anglo-Nubia, la mayoría de origen de Estados Unidos y la Alpina, tipo francés, también de ese país. Ambas son muy buenas lecheras y productoras de buen cabrito; estas dos razas se complementan con la Toggenburg y Saanen. La española Granadina está extendida principalmente en El Bajío (Arbiza, 996).

### **Raza Saanen.**

Esta raza es originaria de Suiza, del valle de Saanen en el cantón de Berna y desde allí en desde 1893 se ha extendido por todo el mundo, y hoy en día puede considerarse la raza caprina lechera por excelencia. Su explotación está muy orientada hacia rebaños relativamente numerosos y que poseen ordeñadora mecánica. Sus características diferenciadoras son:

- Animal de capa blanca, piel fina y mucosas rosadas, aunque pueden aparecer individuos con motas de color negro en ubres y orejas.
- Muy dóciles de carácter se adaptan muy bien a la estabulación
- Por su capa clara no soportan bien las radiaciones solares
- Su tamaño es muy variable ya que en cada país se ha seleccionado de manera diferente, pero en general es un animal alto y pesado: de 70 a 90 cm., y entre 60 a 75 Kg.
- Sus cabritos para carne presentan una masa ósea considerable respecto a la carne, aunque engordan bien.
- Su adaptación a la máquina de ordeño es muy alta debida a la conformación de su ubre lo que permite manejar numerosos animales en un mismo rebaño.
- Su tasa de prolificidad se sitúa en 1,8 cabritos por parto, aunque este dato puede ser variable según la selección ejercida en la explotación.

Son animales de marcada estacionalidad sexual, en los países con climas continentales, suavizándose los porcentajes de hembras anoéstricas en las zonas con luminosidad y temperatura constantes, y después de la adaptación al manejo (<http://www.capraispana.com/animales/saanen/saanen.htm>)

## **Raza Toggenburg**

La cabra lechera toggenburg es de suiza y proviene del valle de toggenburg. Es una cabra de tamaño mediano, robusta y vigoroso y de apariencia de estar en alerta. Su pelo va de tamaño corto a largo, es suave y fino. Su color es sólido variando de amarillo ligero a chocolate oscuro, sin preferencia por ninguna tonalidad. Puede tener manchas blancas de la manera siguiente: Orejas blancas con manchas oscuras en el medio, dos bandas blancas que bajan de cada ojo hacia el hocico patas traseras blancas con manchas hacia abajo variando diferentes grados de color en manchas lo son solo de color blanco que es aceptable pero no deseable, las orejas son perfectas y apuntan hacia delante, sus líneas faciales pueden ser rectas pero nunca romana; se comportan mejor en climas templados o fríos son buenas lecheras y con 3% a 4% de grasa sobre el promedio (<http://www.ranchoelfaro.com/toggenburg.htm>)

## **Raza Alpina Francesa.**

Esta raza es originaria de los Alpes de Francia. Los animales son bastantes delicados, pero producen buena cantidad de leche 800 a 900 Kg por año, con 3.2 a 3.6% de grasa. Son relativamente grandes y pesados: 65 a 80 kg las hembras y 80 a 90 Kg los machos. El color puede ser bayo claro u oscuro, castaño, agamuzado, negro con blanco y café.

Las otras características que poseen es que las manchas nunca son definidas. Es una raza de carácter inquieto, alerta y graciosa; presenta orejas erectas y medianas, perfil de cara recto y orbitas salientes; cuello largo delgado y flexible, miembros fuertes y gran capacidad torácica (<http://www.capraispana.com/animales/alpina/alpina.htm>)

## **Raza Nubia.**

Esta raza se originó en Inglaterra al cruzar cabras inglesas con cabras orientales con orejas caídas que provenían de lugares como Egipto, India, Abisinia y Nubia. Se adapta bien a condiciones de calor y es muy usada en regiones tropicales para aumentar la producción de carne y leche de las razas locales. Su característica física más sobresaliente son las orejas largas y pendulares. Es de aptitud lechera. Con buen manejo puede producir entre 600 a 700 kilos de leche por lactación. La cabeza es distintiva, su color de piel fluctúa desde el negro hasta el blanco con tonos rojizos. Es una raza de doble propósito, usada para carne y leche con producciones entre 700-900 kilos por lactancia y con un alto porcentaje de materia



grasa (4,5%) y una duración de la lactancia mucho más prolongada que las cabras europeas. Sus ubres son más pequeñas que las de las razas Suizas, y hay suficientes variaciones genéticas en esta raza para poder seleccionar alguna como productora de carne. Las cabras Nubias se las conocen por su temperamento dócil, es una de las más grandes y pesadas, llegando los machos a pesar 140 kilos, es apacible, tranquilo y familiar (<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinis/anglonubian.html>)

### **Raza Murciano Granadina**

Son animales de perfil subcóncavo, eumétrico de proporciones medias, con tendencia a la longimorfosis, de aptitud láctea. De color negro brillante en la mayoría de los casos, aunque también existen animales con capas de color caoba. Se presentan mamellas en ambos sexos y los machos suelen tener perilla. La cabeza es de tamaño medio, forma triangular y arcadas orbitarias manifiestas. Orejas de tamaño medio y rectas. El cuello es largo, fino, cónico en las hembras y más corto y grueso en los machos. Tronco amplio y profundo. El vientre es amplio y la cola corta y eréctil.

El carácter más definidor de la raza, es su alta especialización para la producción de leche. Los machos alcanzan un peso de 55 hasta 80 kg, las hembras tiene un peso de 40 hasta 60 kg. Producción láctea: 500 litros por lactación (210 días), con 4,8% de materia grasa (<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinis/murciano.html>)

### **Raza Boer**

Esta cabra es originaria de Sudáfrica. La raza Boer es un tipo indígena mejorado con influencia de algunas razas europeas, cabras Angora y cabras Indicas, hace largo tiempo. El nombre de la raza se deriva de la palabra holandesa “boer” que significa granja y se uso probablemente para distinguir las cabras nativas de Sudáfrica de las cabras Angora importadas durante el siglo XIX. La Boer es una cabra primariamente de carne con varias adaptaciones a las regiones en las cuales se ha desarrollado. Tiene cuernos, las orejas caídas y muestra una variedad de patrones de colores. Se le usa de forma muy efectiva en Sudáfrica, en combinación con ganado bovino, debido a su habilidad desbrozadora e impacto limitado sobre la cubierta herbácea. Produce tasas de destete por sobre el 160% y es un animal de bajo costo de manutención que produce suficiente leche para criar un cabrito que tiene madurez temprana. El macho Boer maduro pesa entre 110 a 135 kg y las cabras entre 90 y 100 kg ([http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/razas.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/razas.html))

La cabra Boer ha sido descrita como un animal excelente para la producción de carne y piel, seleccionada específicamente por la conformación superior de su cuerpo, un valor alto de índice de crecimiento, y de fertilidad. Las cabras Boer tienen una gran constitución corporal, pelo blanco y corto sobre sus cuerpos y marcas negras o marrones sobre la cabeza y el pescuezo. Estas cabras han sido producidas debido a su alta adaptación al medio ambiente. Produce tasas de destete por sobre el 160% y es un animal de bajo gasto de manutención que produce suficiente leche para criar un cabrito que tiene madurez temprana (<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinosa/>)

### **Cabra criolla.**

Es un animal muy rustico, resistente, caminador, de tamaño mediano pequeño y buenos productores de carne, se ordeña poco, por que son bajos productores de leche. El grupo criollo o común es muy policrómico y polifórmico, variando según las regiones. Específicamente provienen de las razas blancas Celtibérica o Serrana y Castellana de Extremadura; el prototipo de la cabra criolla no es fácil de describirlo, por la gran variedad de fenotipos que existen ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

### **Razas caprinas para la producción de carne.**

A nivel mundial se reconocen aproximadamente 570 razas caprinas, de las cuales 187 (33%) son europeas, 146 (26%) asiáticas y 89 (16%) africanas (Sherf, 2000). Dentro de toda esta gama de razas, las clasificadas como productoras de carne, son aquellas que no entran en la definición como productoras de leche o de pelo (con excepción de la raza Boer) y que son en su mayoría de origen tropical. Otro aspecto importante de señalar que son pocas las razas que han sido evaluadas en su comportamiento como raza o en esquemas de cruzamientos o la combinación de ambos para aportar información en los programas de mejoramiento genético.

Por fortuna los diferentes procesos que han intervenido en la evolución de las raza caprinas (adaptación, mezcla con razas locales, selección natural o artificial), abre la posibilidad de una gran variabilidad de recursos genéticos para mejorar la producción de carne en cabras, y que al aprovechar las diferencias entre razas y que puedan ser optimizadas de acuerdo al sistema de producción que se utilice, mercado, o productos cárnicos (Fahmy y Shrestha, 2000; Shrestha y Fahmy, 2005a)

En relación al acervo nacional se cuenta con razas productoras principalmente de leche, pero que son consideradas prolíficas (Ricordeau, 1981; Aboul-Naga y Hanrahan, 1992; Shrestha y Fahmy, 2005) y cuya aportación de carne la realizan principalmente a través del cabrito, como la Alpina, Saanen y Toggenburg y Anglo Nubia y más específico destinadas para la obtención de carne las Criollas, Boer y de

reciente ingreso la Kalahari. Algunos valores en características de crecimiento y reproductivos que se han obtenido en México, bajo diferentes sistemas de producción.

### **Alimentación cabras**

Dentro de la cría caprina, la alimentación es uno de los pilares básicos del éxito ganadero, estrechamente relacionada con la sanidad y la genética y unidas por las instalaciones y un manejo adecuado. En la explotación de cabras lecheras la producción de leche es prioritaria; pero con los actuales precios del mercado, no se puede olvidar el soporte económico que la cría de chivos/as supone, tanto para carnicería como para vida. Conseguir leche y chivo es desde hace años una realidad, si se utilizan modernas técnicas de alimentación. No obstante el primer periodo, que comprende desde el nacimiento hasta el destete, aún se sigue aplicando por la mayoría de los ganaderos de caprino con la técnica tradicional, es decir con lactancia natural (cría con leche de cabra y destete a los 3 meses de edad con colocación de botijo o frenillo): ello es costoso en tiempo y en dinero y perjudicial desde el aspecto sanitario. La lactancia artificial es una técnica aplicada desde hace más de 30 años por caprinicultores de otros países. Desde entonces se ha generalizado pero aún existen muchos cabreros en nuestro país que no se han decidido a beneficiarse de este sistema de alimentación, más aceptado y generalizado en otras especies de renta. En las explotaciones ganaderas el médico veterinario evidentemente ocupa un lugar destacado como médico y cirujano pero nuestro objetivo debe ser el conseguir la mayor rentabilidad posible de los recursos disponibles y para ello la sanidad preventiva es primordial: en la explotación de cabras lecheras, sea cual sea el sistema (extensivo en pastoreo, intensivo en estabulación o mixto) el concepto de sanidad animal no puede separarse del de producción animal o zootecnia y para ello la alimentación, la selección, las instalaciones, el manejo y los programas profilácticos han de estar integrados y abordados en un conjunto. Ello es tan importante como el que nuestra labor sea correctamente valorada: por ello también asumimos el papel de educadores pues sin la formación y conocimientos del ganadero nuestra tarea nunca se obtendrán resultados óptimos (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## **Requerimientos nutricionales**

A pesar de sus similitudes con las ovejas y el ganado vacuno, las cabras difieren de manera significativa en hábitos de pastoreo, selección de alimento, requerimientos de agua, actividad física, composición de la leche, composición de la canal, desórdenes metabólicos y parásitos. Por lo tanto, sus requerimientos nutricionales son también diferentes (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## **Conducta alimenticia**

Una de las características más peculiares de las cabras es su inquisitiva conducta alimenticia. Entre las especies domésticas, son únicas en escoger y consumir su dieta. Discriminan entre partes de plantas o partículas de alimento que parecen idénticas. Su alimento debe estar fresco, limpio y sin tocar (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## **Alimentación en confinamiento**

Las cabras poseen labios movibles y los movimientos de la lengua son precisos, lo que hace posible que separen los componentes del alimento ofrecido, aun tratándose de heno o raciones completas, tomando únicamente las porciones más preferidas. Esta conducta tiene dos efectos importantes en la dieta:

a) La composición de lo que el animal ingiere difiere del alimento ofrecido: A pesar de que la selectividad es generalmente ventajosa para la cabra, pueden presentarse problemas de salud o de baja productividad debido a desbalances ocasionados por el consumo selectivo; las raciones peletizadas disminuyen este riesgo.

b) Las cabras van a consumir más si tienen más de donde escoger:

Esto va a hacer que aumente el rechazo, por lo que es importante no permitir que se acumule (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## **Alimentación en agostadero**

Teniendo la oportunidad de ser selectiva, la cabra va a pastorear o ramonear, tomando incluso una posición bipedal, todo tipo de plantas: árboles, arbustos, dicotiledóneas herbáceas y pastos. El resultado es la selección de una dieta diversificada.

La cabra, sin embargo, va a preferir, árboles y arbustos, característica que ha sido utilizada para el control de malezas indeseables.

El valor nutricional de la dieta seleccionada por la cabra generalmente es más elevado y más estable que el de la vegetación promedio disponible. Los pastos y

leguminosas herbáceas, por lo general, tienen una mayor concentración de nutrimentos que los arbustos y hojas de árboles y a menudo componen la mayor parte de la dieta de la cabra.

Sin embargo, dependiendo de la época del año, la dieta puede contener las hojas más tiernas de árboles y arbustos, flores, inflorescencias, etc. De hecho, la composición de la dieta puede cambiar drásticamente día con día, en la medida de que las plantas emergen, maduran, dan fruto, mueren, etc.

El resultado es que la dieta seleccionada es relativamente estable a lo largo del año en composición de nutrimentos.

En agostaderos o praderas donde hay poca diversidad vegetal, las dietas seleccionadas por cabras, ovejas y ganado vacuno son similares (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

### **Cabras secas**

El secado debe realizarse 6-8 semanas antes del parto:

- Descanso de las demandas de la lactación.
- Permite cubrir las necesidades del feto en rápido crecimiento.
- Permite almacenar reservas para los rigores de la lactación.

Dependiendo del tipo y calidad del forraje y el tamaño y condición de la hembra, 0.5 a 1 kg de un concentrado con 12 a 16% de proteína debe ser utilizado durante este período, junto con una premezcla de sales minerales (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

### **Cabritos**

Durante los dos primeros días de vida deben recibir por lo menos tres porciones de calostro al día:

- Un cabrito puede consumir 0.75-1 l de calostro/día.

Crianza artificial:

- Solo debe permitirse que se amamante por 2 o 3 días, cuando mucho.
- Inicialmente se prefiere el biberón por ser más natural (menos ingestión de aire).
- Una vez que el cabrito pueda beber leche fácilmente se entrena para que se alimente de cubetas especialmente adaptadas con chupones (mejor limpieza y

mantenimiento de los utensilios).

Después del calostro puede recibir leche de vaca o sustituto de leche junto con un alimento iniciador, haciendo cambios gradualmente.

Puntos importantes a considerar:

1. Limpieza: lavar y esterilizar cualquier utensilio que vaya a ser usado en la alimentación.
2. Adecuada preparación de la leche o sustituto: la leche o sustituto deben calentarse a unos 39 °C. Un cabrito consume entre 1-1.5 l de leche/día. Durante los primeros días, la leche debe ofrecerse 3 o 4 veces/día; después, 2 veces/día es suficiente.
3. Consumo de alimento iniciador: puede empezar a ofrecerse a partir de la primera semana de vida.

También debe estar disponible heno de buena calidad.

4. Evitar la sobrealimentación o subalimentación.
5. Destete: puede realizarse a las 5-6 semanas de edad, pero en general se lleva a cabo a los 3-4 meses. Al irse aproximando el momento del destete es conveniente añadir agua tibia a la dieta: disminuye el estrés al momento del destete. Después del destete, proporcionar a los cabritos todo el forraje verde que quieran consumir más 350 a 500 g de una buena ración de crecimiento (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

### **Hembras de reemplazo**

El objetivo de la alimentación de animales jóvenes es el mantenimiento y el crecimiento. Mucho alimento, especialmente concentrado, produce obesidad, lo que conduce a problemas reproductivos. De los 4-6 meses de edad, los animales deben recibir una buena pradera (si está disponible), heno de alta calidad y deben tener un espacio para hacer ejercicio.

Si el forraje es bueno, 250g de grano/día es más que suficiente.

Si el forraje es malo, los animales pueden requerir 500-750 g de grano/día 14-16% PC (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

## **Alimentación de la cabra lechera**

### **Generalidades:**

Una buena cabra lechera produce 2.3 kg/d de leche o más durante un periodo de 10 meses. Una excelente cabra produce 4.5 kg/d o más.

En comparación con la leche de vaca, la leche de cabra tiene mayor cantidad de glóbulos de grasa pequeños y es más dulce:

- Forma un cuajo suave durante la digestión, por lo que es más fácilmente digerible por algunos niños y por ancianos.

La ordeña debe efectuarse en un ambiente limpio y lejos de los sementales, de otra manera la leche quedará impregnada con el fuerte olor de los machos cabríos. La leche de cabra es muy similar en composición a la de vaca (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

### **Cabras en lactación**

Después del parto, el consumo de alimento debe aumentarse gradualmente. Las demandas nutricionales son muy elevadas, por lo que la hembra debe utilizar sus reservas corporales. El consumo total de MS es un factor crítico para balancear la ración porque la combinación del consumo diario de forraje y de concentrado debe cubrir los requerimientos nutricionales:

- A menor calidad de forraje, mayor densidad de nutrimentos en el concentrado (<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>)

### **Disponibilidad y requerimientos de agua**

Se ha estimado que el ganado menor no se aleja más de unos 7 km del corral si en el camino no hay agua, por lo tanto el área de pastoreo aprovechable depende de la disponibilidad del agua. Una cabra de 35 kg de peso vivo, alimentada con forraje seco de alto contenido de materia seca (MS), temperaturas ambientales alrededor de 35°C, consume 61 de agua al día, de los cuales 31 son requeridos durante el pastoreo. Entre los animales más eficientes en el uso del agua, están los caprinos igualmente tienen la habilidad de soportar, a diferencia de otras especies, altas temperaturas ambientales y requiere menos evaporación de agua para mantener la temperatura corporal. Para el caprino el agua limpia y fresca debe ser ofrecida ad libitum. Los factores que afectan el consumo libre de agua en cabras son: los niveles de producción de leche, temperatura ambiental, contenido de agua en el forraje, cantidad de ejercicio y disponibilidad de sal y minerales en la dieta ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

## **Necesidades nutricionales de los caprinos**

A través de los diferentes estudios realizados en caprinos, se han tratado de establecer los requerimientos mínimos para mantenimiento, producción de leche, producción de carne y pelo, gestación y crecimiento. Los requerimientos nutricionales para el caprino son más altos que para los ovinos, debido a la naturaleza de esta especie en desarrollar mayor actividad locomotora (caminando o jugando). También el caprino exhibe diferentes hábitos de pastoreo, requerimientos de agua, selección de alimentos, composición de la leche y otros. Las exigencias nutricionales son mayores en las etapas de crecimiento, final de gestación y principio de lactación y es necesaria la suplementación para mantener un nivel de producción satisfactorio. La falta de energía es la deficiencia más común que se presenta en raciones para cabras. Cuando existe esta deficiencia, hay retardo en el crecimiento, pérdida de peso, baja fertilidad, disminución de leche, se reducen los períodos de lactancia, disminuye la cantidad y calidad del pelambre, así como baja resistencia a los parásitos y enfermedades

([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/))

## **Cabras en diferentes fases de producción**

Con disponibilidad de buenos potreros de gramíneas y arbustivas que permitan un suficiente ramoneo, las cabras adultas cubren sus necesidades nutricionales para mantenimiento. La suplementación de sal (NaCl) y un complejo de minerales y vitaminas ofrecido ad libitum es imprescindible para asegurarnos el buen estado de salud del rebaño. Es aconsejable, durante la época de lactación y con el propósito de conseguir excelentes promedios de producción, ofrecer un suplemento (alimento concentrado) de 18 a 20% de contenido de proteína cruda (PC) y, energéticamente, con un contenido de un 75% del total de nutrientes digestibles (TND). Este suplemento es posible adquirirlo en un proveedor local o elaborarlo en la propia finca con una mezcla de una fuente energética (maíz o sorgo) en proporciones de 80 a 85% de la mezcla total y la incorporación de una fuente proteica (harinas de algodón, ajonjolí, mano al 12-15%, urea 1-2% y suplemento al 1 o 2 por ciento. Las cabras preñadas aumentan sus requerimientos nutricionales hacia el último tercio de gestación por lo tanto, si existe buena disponibilidad de pastos en los potreros y zonas de pastoreo arbustivo cercanos a las instalaciones, es recomendable suplementar con una mezcla a 16% de proteína a razón de 500 g/animal/día. La utilización de heno de leguminosas de buena calidad reduce el suministro de suplemento. En la época de sequía, la calidad y cantidad de forrajes se disminuye, haciendo necesaria la conservación de pastos como heno o ensilaje. En caso de baja disponibilidad de forraje, es requerida la suplementación con alimento



concentrado, especialmente en las cabras en el último tercio de gestación y lactación. A nivel de finca puede elaborarse un suplemento, mezclando fuentes proteicas de origen animal y vegetal, en un 60 a 70%, fuente energética entre 40 y 30%. La adición de un 2% de urea en la mezcla total nos asegura una concentración alta de proteína. Una cabra de peso promedio de 40 Kg, en lactación o última fase de gestación, debe consumir entre 100 a 200 g de PC por día y 1 000 a 1 500 g de TND por día. Por lo tanto, la utilización de suplemento se reduce de acuerdo con la oferta forrajera (heno y pasto). El caprino manifiesta mucha variación en la capacidad de consumo de materia seca. En cabras, durante el último tercio de gestación, se dan cifras que varían de 820 g a 2, 1 kg de MS por día como la capacidad de consumo, la cual está disminuida en relación con el peso vivo (PV) o al peso metabólico (WO, 75). Las mismas cabras en fase de lactación, llegan a consumir el 17% de su PV, es decir, 180 g por kg de peso metabólico. Una o dos semanas antes de las cubriciones es recomendable suministrar a las cabras 600 a 800 g de alimento concentrado por día, para mejorar los índices de concepción durante la estación de monta. Esta práctica debe hacerse aumentando progresivamente desde 100 g hasta alcanzar la cantidad recomendada y, al salir de la monta, disminuir de nuevo el suministro ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

### **Machos reproductores**

Al igual que las hembras que entran en la etapa de monta, los reproductores deben mostrar un buen estado de salud y ser preparados una o dos semanas antes. Una buena condición nutricional del animal, evita un desgaste físico que repercute en la fertilidad, debido a la gran actividad sexual que desarrolla el macho en esta época. Es recomendable, que dos semanas antes y durante la época de monta, el macho cuente con una suplementación energética extra. Aproximadamente 1 kg de suplemento después del pastoreo es recomendable. Este debe suministrarse paulatinamente hasta completar la cantidad deseada, con el objeto de evitar problemas digestivos. Al terminar el período de monta, el suplemento debe ser disminuido progresivamente hasta eliminarlo totalmente. Los machos reproductores son mantenidos en buen estado sobre dietas a base de pasto y en pastoreo en el matorral arbustivo, contando siempre con buena disponibilidad de agua, suplemento mineral y sal ofrecidos ad libitum ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

### **Alimentación racional de cabrito**

El objetivo de la cría comercial de caprinos debe orientarse hacia la producción de leche y carne de buena calidad al provenir esta última de las crías recién destetadas (cabritos). Es de gran importancia el cuidado de los animales de reemplazo, los cuales deben ser seleccionados de acuerdo con la producción de sus padres ya la conformación que éstos presenten. El crecimiento es un fenómeno complejo que comienza desde la fecundación.

El crecimiento prenatal es lento, incrementándose al final de la preñez (últimos dos meses), razón por la cual los requerimientos nutricionales de las cabras en este período son mayores, de manera semejante que al comienzo de la lactación.

Durante las primeras 12 semanas, después del nacimiento, el crecimiento es regular y progresivo, la ganancia de peso diaria varía entre 100-180 g, disminuyendo paulatinamente hasta los siete meses, a partir de los cuales se sitúa entre 60 a 80 g/día.

En el primer mes de vida los cabritos deben recibir una alimentación a base de leche. Sin embargo, el suministro a voluntad de un buen concentrado favorece el desarrollo de los compartimientos gástricos (rumen, librillo, redecilla) y el consecuente pasaje de prerumiante a rumiante ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/))

### **El amamantamiento artificial**

La leche de cabra es tan rica en caseína como la de vaca, de allí su alto rendimiento en la elaboración de quesos, de gran aceptabilidad en el mercado. Es recomendable, por lo tanto, su aprovechamiento al máximo en la elaboración de quesos, pudiendo criar los cabritos con sustituto lácteo (SL) comercial, el mismo que se utiliza en la alimentación de terneros, o en su defecto con leche de vaca.

A tal efecto, una práctica recomendable y factible por los criadores sería el amamantamiento artificial, el cual consiste en:

1. Separar la cría de las madres a los tres días de edad, como mínimo consumo de calostro ad libitum. Las madres deben estar desparasitadas y provistas de shock vitamínico por lo menos 15 días antes de las pariciones.
2. Suministrar leche de cabra en el tetero en la subsiguiente semana, a aquellos cabritos que no se adapten al amamantamiento artificial con facilidad.
3. Utilizar el sistema de amamantamiento más conveniente, bien sea de tetinas

conectadas a un balde, a una cavita playera, o también suministrárselas directamente en recipientes confeccionados al efecto. La alimentación restringida a 1 l/animal/día ha dado buenos resultados ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/))

### **El destete, un periodo difícil**

El efecto del destete es más marcado cuando los animales son poco pesados (7 kg), provocando en éstos una disminución marcada del crecimiento. Cuando los cabritos pesan entre 9 y 10 kg este efecto es menos marcado y se prolonga por menos tiempo.

El destete debe hacerse de 10 a 12 semanas, continuando con la alimentación sólida a base de pasto tierno o heno y alimento concentrado de buena calidad y de alto valor energético ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

### **Alimento postdestete**

De vital importancia para continuar el crecimiento y alcanzar el estado adulto a temprana edad. Entre el destete y los seis meses de edad una suplementación energética es básica, como por ejemplo: cereales, 75%, maíz, sorgo, arroz, torta: 20% (ajonjolí, soya, maní, coco, algodón), melaza, 2%, sales minerales, 3%. Existen mezclas de concentrados comerciales destinadas al crecimiento de terneros, los cuales cumplen con las especificaciones anteriores.

Este alimento debe ser distribuido a voluntad, inicialmente, luego debe limitarse al consumo a 400 g/animal/día. Además, el cabrito debe seguir recibiendo pasto tierno de muy buena calidad y, si es posible, heno de leguminosas 16-20% de contenido proteico ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/))

### **El paso a rumiante**

A partir del cuarto mes se incrementa el desarrollo del rumen, por lo cual es recomendable el suministro de alimentos ricos en celulosas, evitando el consumo exagerado de alimento concentrado.

En nuestras condiciones, donde los cabritos pastorean en vegetación natural (rica en proteínas) la complementación de 200 a 300 g de cereal (maíz o sorgo) por día, o residuos de éstos, satisfacen los requerimientos de crecimiento en estos animales, no olvidando ofrecer pastos de buena calidad

([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/))

### **La alimentación mineral y vitamínica**

A partir del destete, es necesario suministrar a los animales un suplemento mineral. Una sal completa debe contener: calcio (Ca), fósforo (P), potasio (K), cloruro de sodio (NaCl), magnesio (Mg), hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), iodo (I), cobre (Cu) y cobalto (Co).

A tal efecto, el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Instituto de Investigaciones Zootécnicas-CENIAP, Maracay) produce un tipo de sal (VENEFOSTRACAL) que contiene los elementos antes mencionados, habiéndose obtenido buenos resultados en nuestro rebaño experimental.

El shock vitamínico suministrado directamente al cabrito, puede hacerse por vía parenteral (inyección intramuscular), mediante la aplicación en una sola dosis o recomendación dada según el producto comercial utilizado ([http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/))

### **Productos principales de los sistemas de producción de caprinos en México.**

Los sistemas productivos se orientan hacia tres productos principales que demandan los mercados regionales: cabrito, chivo cebado y leche.

#### **Cabrito**

En su mayoría todos los estados que abastecen u ofertan el cabrito tienen dos épocas de “ahijadero” que son: junio-julio y noviembre – febrero. Sin embargo los nacimientos en estos meses no se distribuyen uniformemente a lo largo del periodo, ya que, por ejemplo en la comarca lagunera y en los estados de Guerrero y Oaxaca los ahijaderos se concentran en la segunda y tercera semana de enero. Por lo tanto, el precio mas alto del cabrito se alcanza en diciembre y el más bajo en abril. Lo anterior obliga a los receptores o distribuidores a la construcción, renta y/o uso de frigoríficos, lo que encarece aún más el producto, aspectos que repercute casi siempre en el bajo precio que se paga al productor primario.

La carne de esta especie se obtiene de animales de 20 ó 25 días de edad, con 5 a 7 kg de peso. Su carne es tierna, de color blanco, casi sin grasa y muy jugosa.

**Cuadro 1. Composición nutricional: por cada 100 gramos de cabrito:**

<b>Calorías</b>	180 gramos
<b>Proteínas</b>	16 gramos
<b>Grasa</b>	19 gramos
<b>Calcio</b>	9 mg
<b>Hierro</b>	2 gramos

Fuente: Torres Domínguez, 2004

En México el consumo de carne de esta especie se realiza a través de platillos regionales como el cabrito asado, principalmente en el norte del país y la birria, en el centro de México. La cajeta es un dulce elaborado a base de leche de cabra y azúcar. Ésta se puede consumir directamente o bien, se elaboran dulces como las "natillas", "glorias", "obleas" y "paletas". Recientemente la elaboración de quesos de leche de cabra ha cobrado auge en México, identificándose a los estados del centro del país como los principales productores de un producto de alta calidad. La mayoría de los quesos de leche de cabra que se producen en nuestro país son del tipo fresco, que son los que se acoplan al gusto de los consumidores mexicanos (<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/alimcabra.htm>)

La región del desierto Chihuahuense, conformada por Nuevo León, Coahuila, Zacatecas y San Luís Potosí consumen en conjunto 86% del cabrito producido en México y es también la principal región de su producción (ver Figura 1). Sólo Nuevo León consume 850,000 cabezas anuales, 56% del cabrito producido anualmente en México (aproximadamente) (FMDR, 2003). Con una producción de aproximadamente 230,000 cabezas anuales Nuevo León requiere de cabritos producidos en otros estados, en particular Coahuila y San Luís Potosí que han sido tradicionalmente sus principales proveedores. La Comarca Lagunera produce alrededor de 190,000 cabezas (SAGARPA, 2005), el Sureste de Coahuila alrededor de 70,000 (Valdés, 2004), y San Luís Potosí alrededor de 295,000.

Por diferentes razones la producción de cabrito ha disminuido en la última década con un déficit en el mercado registrado en 2005 en Monterrey, la principal ciudad de consumo. Por su buen precio (hasta 36 pesos/kilo en pie).



Figura 1. Principal zona de producción de cabrito.

Basado en Castro, J., et al, 1999.

Los productores en este sistema productivo venden las crías machos y las hembras no seleccionadas de reemplazo generalmente entre los 15 y los 40 días de nacidos, ordeñando a la madre desde el destete hasta el secado, aproximadamente por 90 días. La leche producida se destina a la producción de quesos o es vendida, mientras que el ganado de descarte se transfiere a otras partes del país, principalmente al estado de Jalisco para el mercado de la birria, o al Estado de México y Distrito Federal para el mercado de la barbacoa, platillos generalmente elaborados con carne de animal adulto.

La explotación asociada con estos sistemas es extensiva y generalmente sedentaria. El tipo de animal explotado es el criollo con diferentes grados de cruzamiento con razas en general lecheras como Nubia y Granadina y más recientemente con razas especializadas en producir carne como la Boer. La precariedad de la alimentación se traduce en pobreza productiva y reproductiva con alta estacionalidad de los productos. Los sistemas orientados a producir leche también aportan al mercado los cabritos no destinados a sementales. Gente conocedora opina que los cabritos procedentes de sistemas alimentados en agostadero de los sistemas extensivos son de mejor sabor sin embargo que aquellos provenientes de hatos estabulados.

El factor decisivo en el mercado del cabrito es su principal modo de preparación, el cual deriva de la tradición culinaria típica del norte de México. Para el asado del cabrito directamente en las brasas, los asadores requieren un cierto tamaño de cabrito que permita ser sujetado por una varilla metálica y rendir cortes tradicionales para servirlo, además de una buena proporción de grasa en los riñones para evitar que la carne no se seque al calor de las brasas. Esto da como resultado una clasificación de calidades, todas en función del grado en que se adecua el cabrito a esta necesidad, siendo las clases primera y suprema las más apreciadas por cumplir con estos requerimientos. El cabrito debe ser preferentemente lechal, es decir lactante, por el sabor requerido.

El asado en brasas representa 60% del consumo de cabrito. y se usa el cabrito de Primera o pasa asar, el remanente 40%, si el tamaño del cabrito es menor (talla Comercial), es preparado de otras maneras, generalmente ranchero (cocido al vapor y guisado con salsa y frijoles). En el Distrito Federal casi siempre se cocina al vapor y una vez cocido es calentado en aceite con diferentes terminaciones.



Figura 2. Asado tradicional del cabrito.

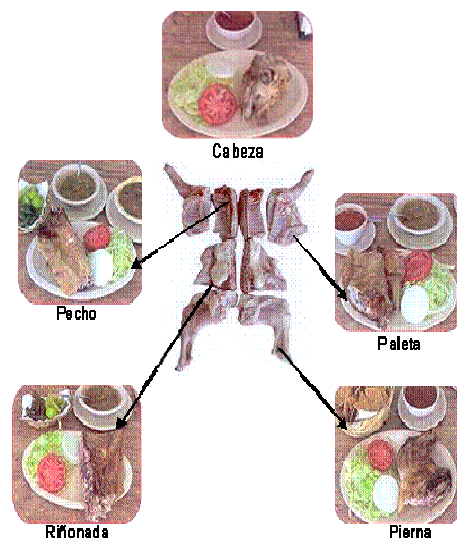


Figura 3. Presentación tradicional del cabrito asado.

Nota. En [www.cabrito.com.mx](http://www.cabrito.com.mx), tomado de Valdés, 2004.



## **Chivo cebado**

El sistema de producción de caprinos para carne se localiza en la región centro-sur de México y se tienen dos modalidades en la utilización de los recursos para la alimentación: los rebaños pastoriles de las áreas montañosas y rebaños familiares en las áreas de minifundio. El principal producto es el animal adulto, por lo que el peso vivo es el factor que determina el precio de venta. Uno de los problemas más importantes que se han señalado en los diagnósticos regionales de la producción de caprinos para carne es la baja productividad, pero poco se conoce acerca de la respuesta de los animales cuando se mejoran las prácticas de manejo. Por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar a la cabra para carne que manejan los productores y evaluar la respuesta de los rebaños a la introducción de prácticas de manejo en las condiciones de subsistencia en la región central de Puebla, México (<http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/>)

Esta variante se produce principalmente en la región semiárida de la Mixteca, en los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero. Existen matanzas ubicadas actualmente en Huajuapán, Oaxaca y Tehuacán, Puebla que se dedican a comprar ganado, engordarlo y sacrificarlo, aprovechando todo el animal el cual destazan para secar y salar las carnes, los huesos y la piel. Otros subproductos con valor incluyen el sebo que se refina y utiliza para elaborar jabón, y las vísceras para obtener cuerdas para violín y guitarra. La carne y huesos secados y salados son ingredientes de numerosos guisos tradicionales. Hay también venta en pie para el consumo regional en barbacoa o, en menor proporción, para exportación a otros lugares como el rastro de Milpa Alta, D.F. En partes de Jalisco, el sur de de Zacatecas y regiones de otros estados existe también engorda de machos para los mercados locales de la Birria y la Barbacoa (Castro, J., et al, 1999).



Figura 4. Principal zona de producción del chivo cebado.

Basado en Castro, J., et al, 1999.

En el sur los sistemas se dedican a la cría y engorda de machos castrados y hembras no destinadas al reemplazo. La cría es extensiva, generalmente con pastoreo trashumante con base en ganado criollo (con predominancia del color blanco). El pastor utiliza vegetación de las zonas altas en época de lluvias y migra a tierras más bajas en tiempo de frío, buscando la mejor disponibilidad de forraje y condiciones climáticas. Los rebaños mayores pertenecen a dueños de matanzas que contratan pastores para manejar su hato dividido en rebaños de 300 a 400 cabezas, los cuales pastorean en tierras comunales rentadas. Estos productores compran ganado de las costas de Oaxaca y Guerrero ya que en la propia región Mixteca la producción es insuficiente. La compra ocurre entre mayo y junio y se pastorea el ganado de manera transhumante para ganar peso hacia el lugar de la matanza que ocurre entre octubre y noviembre (González, 1977).

Este nicho de mercado caprino ha disminuido ya que las matanzas actuales son de 20 a 30 mil cabezas/año, mientras que en el siglo XVIII llegaban a 80 mil. Esta disminución se debe principalmente a un manejo inadecuado de los agostaderos que han disminuido su producción de forraje sensiblemente (Cruz C. E. 1992). Paralelamente existe un inadecuado manejo reproductivo, alimentario y sanitario. Hay aspectos de mercado que son desfavorables como una decreciente aceptación de las condiciones en que se da la matanza, la no valoración de tradiciones culinarias, y la desorganización del mercado, al ofrecerse el animal engordado y la cabra de desecho sin una adecuada distinción.

### **Leche**

La producción nacional de leche de cabra se estima en 120 millones de litros al año, reportando las mayores producciones los estados de Coahuila con el 32%, Guanajuato con el 17.5% y Durango con el 16.6%, la cual se utiliza básicamente para la producción de cajeta, quesos y dulces, que se destinan tanto para el consumo interno nacional como para la exportación (CEA, 1999a).

Los sistemas de producción de leche de cabra son intensivos y ocurren particularmente en áreas con riego de las zonas áridas, semiáridas (comarca lagunera) y en las zonas templadas (Bajío). También existen sistemas semi-intensivos en zonas de agostaderos productivos, que generalmente complementan el pastoreo con subproductos agrícolas de zonas de cultivo de secano en el norte y centro de México. Los estados líderes son: Coahuila, Durango, Guanajuato, Chihuahua y Jalisco en ese orden (SAGARPA, 2005).

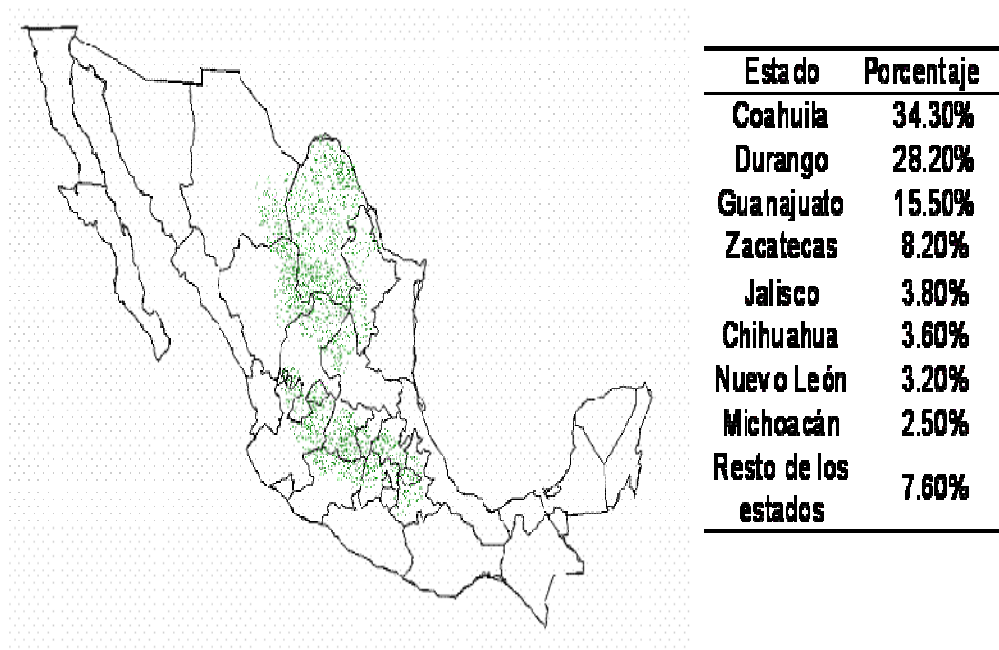


Figura 5. Principal zona de producción de leche de cabra en México.

Basado en Castro, J., et al, 1999.

La mayoría de las empresas semi-intensivas son familiares y dependen de industrias que compran la leche aunque generalmente no existe una integración suficiente. Los sistemas intensivos son generalmente estabulados, con un mayor grado de tecnificación, transformación (la producción de quesos estilo francés es común) e integración al mercado.

No obstante las propiedades de la leche de cabra como excelente alimento para niños que no toleran otro tipo de leche (Impastato, 2003), la mayor parte de la leche fluida producida se destina a la elaboración de derivados como cajeta, quesos y dulces y no al consumo humano directo. Los cabritos y cabras de desecho se venden a intermediarios, aunque algunos productores crían también a los machos para venta como sementales; en los sistemas semi-intensivos no se aprovechan suficientemente las posibilidades de venta de pie de cría o de híbridos mejorados.

La producción lechera caprina en México ha ido en aumento beneficiada por esfuerzos de organización entre los productores primarios (SAGARPA, 2005). Una mayor integración con los compradores de la leche beneficiaría aún más a los sistemas semi-intensivos. El precio promedio de la leche ha ido en aumento: de 0.3 \$/l, en 1999, a 0.38 \$/l en 2004 (Precios en dólares a 11 pesos/dólar). En general su precio es 20% mayor que el precio de la leche de vaca (SIAP- SAGARPA, 2006).

### **Producción y consumo de leche**

De acuerdo con la Federación Internacional de Lechería (FIL/IDF, 1999) la producción mundial de leche de cabra representaba el 2.1 por ciento del total de todos los tipos de leche producida en el mundo. Se calculó en el año 2000 que dicha producción fue de 12,500,000 ton. Thomas y Haenlein (2004), utilizando datos de la Organización Mundial de la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), demostraron que de 1979 a 1998, la producción de leche de cabra en el mundo se incrementó en un 69 por ciento, muy por arriba de la leche de vaca y de oveja con 10 y 2 por ciento respectivamente. La producción de leche de cabra está aumentando a un ritmo ligeramente más alto que al que crece la población mundial 1.8 % vs 1.4 % (Romero, 2004).

En 2002, México aportó aproximadamente el 1.2 por ciento del total de la producción mundial de leche de cabra con 131,200 toneladas métricas, ocupando el lugar 17 del mundo. Para el año de 2003 la FAO estimó una producción en México de 148,000 toneladas métricas manteniéndose constante en los últimos diez años (FAO, 2004), mientras que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) informó que en el país se produjeron 150,305 toneladas métricas de leche de cabra (SAGARPA, 2004). En el periodo 2001 a 2003, esa Secretaría informó que el crecimiento en la producción de leche de cabra fue casi del 7 por ciento. Se calcula que la población de cabras en el mundo es aproximadamente de 700 millones de cabezas, de las cuales sólo el 5 por ciento se encuentra en Latinoamérica (35 millones) y aproximadamente de estas unos 9 millones en México (Anónimo, 2004). La FAO en 2004 estimó que la población de cabras en México no rebasaba 9.5 millones de cabezas (FAO, 2004).

De acuerdo con Thomas y Haenlein (2004), tanto en México como en Estados Unidos y Canadá las seis razas de cabras más establecidas son Alpina, Saanen, Nubia, Oberhasli, La Mancha y Toggenburg.

Prácticamente en todo el País existen hatos de caprinos, pero la producción muestra marcadas características regionales relacionadas con su entorno ecológico sus sistemas de producción y aspectos de mercado. Por ello pueden dividirse en cuatro grandes regiones que se muestran en el cuadro siguiente.

**Cuadro 2. Regiones de México con hatos caprinos y su producción en carne y leche**

REGIONES	PROD. DE CARNE		PROD. DE LECHE	
	ton	%	ton	%
ÁRIDA Y SEMIÁRIDA	15,172.0	39.0	102.0	73.0
CENTRO – BAJÍO	9,349.0	24.0	35.0	25.0
MIXTECA	10,251.0	26.0	1.2	1.0
TROPICAL	2,224.0	11.0	1.5	1.0
TOTALES	26,996.0	100	139.7	100

Fuente: Anónimo, 2004

Las principales razas caprinas en producción en México son Saanen, Alpina, Toggenburg, Nubia y Murciana, concentradas para la producción de leche en el altiplano Mexicano y Norte del País, principalmente en los estados de Coahuila 34.3 %, Durango 28.2 %, Guanajuato 15.5 %, Zacatecas 8.2 %, Jalisco 3.8 %, Chihuahua 3.6 %, Nuevo León 3.2 %, Michoacán 2.5 % y el resto de los estados 7.6 % (Gurría Treviño, 2004).

Cada raza presenta características diferentes, en cuanto a su origen, complexión, aptitud lechera y otras. Torres Domínguez (2004), resume algunas características asociadas a la producción de leche (Cuadro Núm. 3).

**Cuadro 3. Producción de leche y porcentaje de grasa de las principales razas caprinas establecidas en México**

<b>RAZA</b>	<b>DÍAS DE LACTACIÓN</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LECHE DIARIA PROMEDIO (Kg)</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LECHE /LACTANCIA (Kg)</b>	<b>GRASA (por ciento)</b>
SAANEN	305	3.4	899.5	3.4
ALPINA	305	2.8	868.4	3.5
TOGGENBURG	305	2.8	868.4	3.3
NUBIA	210	2.9	617.0	4.5
MURCIANA	210	2.9	470.5	5.4

Fuente: Torres Domínguez, 2004

Las tendencias en el mundo sobre el consumo de leche de cabra y sus derivados difieren entre países y aun entre continentes. De acuerdo con Peraza (1986), es posible observar cuatro situaciones:

- En la mayoría de los países de Asia y África la leche de cabra se consume en forma líquida en sistemas de autoconsumo familiar.
- En los países mediterráneos: Francia, España, Italia y Grecia, la mayor parte de la producción de leche caprina se destina a la elaboración de quesos.
- En países de influencia anglosajona como Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Australia, la leche de cabra se consume pasteurizada.
- En América Latina, se ubica un sistema mixto en vías de cambio. En Brasil que es el primer país con el mayor inventario de caprinos, la leche se consume tanto en forma líquida como transformada en quesos. En México en forma similar pero también como dulces y cajeta.

En México, la demanda de derivados de leche caprina, se ha incrementado paulatinamente a través del consumo de algunas variedades de quesos y confites como cajetas y dulces similares. De la producción total anual estimada, porque no existen datos oficiales, el 70 por ciento de la leche se consume cruda o se utiliza para elaborar quesos artesanales y su comercialización es local. El 30 por ciento se usa en la industria, de este porcentaje, alrededor del 20 por ciento se transforma industrialmente en

queso y el 10 por ciento restante en cajeta y dulces (Trujillo y Almudena, 2004).

La leche de cabra como sustituto de la tradicional leche de vaca ha comenzado a merecer la atención de gobiernos y entidades privadas. El interés radica en la potencialidad que tienen estos productos, ya que pueden ser consumidos por grupos que presentan intolerancia a los lácteos de origen bovino. Además, se pretende conocer con mas detalle, el efecto de la manipulación de los ingredientes de los alimentos sobre las características físicas y químicas de la leche caprina, en particular sobre la composición de la grasa, asociada a ciertos beneficios nutrimentales en niños, así como en el desarrollo de alimentos funcionales y productos derivados con características sensoriales demandadas por consumidores. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales.

Los países europeos con mayor tradición en la producción caprina son Grecia, España, Albania, Suiza y Francia; en Asia son Arabia Saudita y el Líbano.

En América Central el principal país productor de cabras es México, y en América del Sur se destacan Brasil, Venezuela, Argentina y Perú. La duración de la gestación de una cabra dura aproximadamente 150 días. Las cabras solo tienen de una a dos crías por gestación. Una cabra puede vivir en promedio de 10 a 12 años, aunque pueden llegar a los 30 años. La vida productiva de una cabra lechera o de una cabra especializada en producir pelo, es de 7 años en promedio. Las propiedades de las proteínas de la leche de cabra hacen que pueda ser ingerida sin problemas por personas que no toleran la lactosa de la leche de vaca. Las cabras tienen la cola erecta, los borregos la tienen pendulante. Las cabras tienen barba, los borregos no. Las cabras tienen 60 pares de cromosomas, mientras que los borregos tienen 54 pares (<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/sabiascabra.htm>)

### **Composición de la leche de cabra e influencia sobre sus derivados**

Una de las definiciones más conocidas establece que la leche es un líquido segregado por las glándulas mamarias de hembras sanas bien alimentada, sin calostro, de composición compleja, color blanco y opaco, de sabor ligeramente dulce y de pH casi neutro (Santos, 1987).

El valor como materia prima de la leche caprina para fabricar productos derivados está asociado con su composición y propiedades fisicoquímicas, así como su carga microbiana y disponibilidad en el mercado.

De forma similar a la leche de otras especies de hembras de mamíferos, la leche de cabra está mayoritariamente compuesta por agua (85 a 88 por



ciento) y además de cantidades apreciables de grasa, proteína, lactosa, sales minerales, vitaminas y otras sustancias en cantidades menores (Juárez, 1986).

La leche caprina, no es como se puede creer, un alimento de composición más o menos definida y constante ya que se ha observado, una gran variabilidad en su composición, originada principalmente por factores genéticos y fisiológicos como raza, características individuales, estado de lactación, manejo, clima y composición de los alimentos; por ello los valores informados son la expresión de los promedios obtenidos de diferentes partidas (Cuadro Núm. 4).

**Cuadro 4. Composición de leche de cabra en diferentes países (por ciento)**

País	Sólidos totales	Grasa	Proteína	Caseína	pH	Referencia
Argentina 1	15.7	4.91	5.1	-	-	Oliszewski et al., 2002
Brasil	11.0 –12.3	3.0 – 3.7	3.1 –3.2	-	-	Borges et al., 2004
Holanda	11.1 –12.6	3.5 – 4.5	3.1 –3.6	-	-	Hart, 2004
México 2	12.2	3.6	3.0	-	-	Valencia et al., 2004
México	11.9 –12.8	3.7 – 4.0	3.0 –3.2	2.3 –2.2	6.4 – 6.5	Vega et al., 2004
Venezuela 3	14.5	4.8	4.5	2.6	6.4	Faria Reyes et al., 1999

Fuente: Torres Domínguez, 2004

Razas caprinas informadas en el experimento: 1Criolla serrana, 2Saanen, 3Mestiza Nubia

### **Proteína**

Las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grandes grupos, las caseínas que se encuentran en la leche principalmente en el estado coloidal y las proteínas del suero disueltas en éste (Angulo y Montoro, 2004).

Las proteínas que contiene la leche de cabra, tienen dos orígenes diferentes: unas se sintetizan en la glándula mamaria de la ubre, como es el caso de los diferentes tipos de caseínas y proteínas del suero como beta lactoglobulinas y alfa albúminas, y las que provienen de la vía sanguínea como seroalbúminas.

Dependiendo de la raza y de otros factores el contenido promedio de proteína de la leche de cabra (28.2 g/L) es ligeramente inferior al de la leche de vaca (31.1 g/L), aunque el de caseínas es muy parecido (23.3 g/L). Las caseínas están constituidas por cuatro fracciones principales: alfaS1, alfaS2, beta y kappa (Cuadro Núm. 5).

**Cuadro 5. Fracciones de caseínas en leche de cabra y de vaca (por ciento)**

CASEINA	CABRA	VACA
ALFA S1	5	35
ALFA S2	25	10
BETA	50	40
KAPPA	20	15
RELACION ALFA/BETA	30/50	45/40

Fuente: Torres Domínguez, 2004

Las cantidades y composición de las caseínas determina el tamaño de las

micelas de proteína de la leche, debido principalmente a los tipos de aminoácidos y los locus que ocupan en las cadenas polipeptídicas y las diferentes cantidades de grupos fosforados. Todo lo anterior varía las cargas eléctricas, su peso molecular y su hidrofobicidad lo que puede causar cambios en las propiedades físicas y químicas de las caseínas.

La capacidad de la leche de cabra a la coagulación está ligada directamente con la estructura y composición de las caseínas. La leche de cabra contiene más caseína soluble que la leche de vaca. Una gran parte de esta caseína está constituida por la caseína beta. Por ello el contenido de proteína coagulable de la leche de cabra es bajo, lo que implica que durante la elaboración de queso y de yogur el rendimiento sea inferior al de leche de vaca. Además se sabe que la variabilidad en la composición de las caseínas influye en la producción de queso ya que afectan la firmeza de la cuajada, el tiempo de coagulación y el contenido final de caseína en el queso (Juárez, Ramos y Martín –Hernández, 1991).

El otro grupo de proteínas de la leche son las del suero, que son aquellas que no precipitan cuando el pH de la leche se reduce a 4.6.

Se puede considerar que las proteínas son el componente de la leche más estable, aunque pueden alterarse debido a la desnaturalización por efecto del calor a partir de 60 a 70°C; coagulación por efecto del aumento en la concentración de ácido láctico producido por las bacterias, llegando el pH hasta 4.6 con precipitación de la fracción caseínica; putrefacción por degradación de proteínas ocasionada por ciertos grupos microbianos, con posterior coagulación y sabor putrefacto.

La relación entre caseínas y proteínas del suero puede verse alterada cuando la leche provenga de animales enfermos de mastitis o leche con contenido elevado de calostro, en ambos casos aumenta la proteína del suero, con posible disminución del rendimiento quesero (Landau y Molle, 2004).

Debido a que la mayoría de la leche de cabra se usa para la fabricación de quesos, el pago de la misma a los productores, tiende a realizarse en función de su contenido en proteínas.

## Grasa

La leche de cabra es más rica que la de vaca en grasa butírica y contiene mayor cantidad de sólidos, lo que da lugar a mayores rendimientos y con ello a mayores ganancias en su industrialización. El mejoramiento de las técnicas y difusión de los productos de buena calidad y presentación son necesarios para abrir las puertas del mercado, aunque existen empresas que tienen monopolizado el comercio de la leche para su industrialización en determinadas regiones (Iruegas *et al.*, 1999).

Los glóbulos grasos de la leche de la cabra tienen tamaño más pequeño que los de la leche de vaca. En igualdad de concentración de grasa, la leche de cabra tiene un número de glóbulos grasos dos veces mayor que la de leche de vaca, con un diámetro medio inferior de 1.99 micras, mientras que el de esta última es de 3.53 micras. Dicha situación es de interés en el campo de la nutrición, ya que se conoce que si el tamaño del glóbulo graso es pequeño, su tiempo de residencia en el tracto gastrointestinal es menor y con ello se favorece su absorción hacia el torrente circulatorio. Sin embargo también se conoce que la pasteurización de la leche de cabra, por ejemplo a 63 °C durante 30 minutos, aumenta en un 12 por ciento el diámetro medio del glóbulo graso, disminuyendo su número total y con ello la absorción es un poco más tardada. El tiempo de descremado de la leche se ve afectado por el tamaño del diámetro de los glóbulos de grasa, por lo que a diferencia de la leche de vaca, en la de cabra, la grasa tarda más tiempo en separarse (Iruegas *et al.*, 1999).

El color de la leche de cabra es blanco mate, debido a la carencia de beta caroteno que en el caso de leche de vaca se encuentra alojado en la fracción grasa, por lo que el tono de los quesos de cabra es mas blanco que los de leche de vaca. Los ácidos grasos y consecuentemente la grasa, son los componentes de la leche más influidos por la alimentación de los animales, pudiéndose modificar cambiando los ingredientes de la ración que se les ofrece. Dicha modificación ocasiona una composición de ácidos grasos diferente y por lo tanto un efecto sobre las propiedades tecnológicas de la leche caprina. Si por ejemplo aumenta la ingesta de harinas de oleaginosas la grasa láctea será más blanda, en tanto que si se alimenta al ganado con pradera la grasa será más dura (Iruegas *et al.*, 1999).

Considerando los factores de variación ya citados, la composición y concentración en ácidos grasos (AG) de la leche caprina la concentración (por ciento), en orden decreciente es C16 (31.5 –33.0), C18:1 (21.0 –22.8 ),

C18:0 (12.1 -14.3), C14 (11.4 -12.0) y C18:2 (8.0 a 10.2) (Le Doux et al., 2002, Ferrandini et al., 2004). Además el contenido de los AG C8, C10 y C12 en leche caprina, es diferente al de la leche de vaca.

La leche caprina, posee características únicas para elaborar quesos, ya que su grasa contiene mayor número de ácidos grasos que intervienen en el sabor del queso, con niveles mas elevados de ácidos: butírico (C4), caproico (C6) caprílico (C8) y cáprico (C10) que la leche de vaca (Oliszewski et al., 2002).

Por otro lado los ácidos grasos libres han sido ligados con el sabor propio ("caprino") de la leche de cabra, observándose correlación positiva entre su contenido y el sabor del queso (Juárez, Ramos y Martín –Hernández, 1991). La degradación de los ácidos grasos origina cetoácidos y cetonas que son componentes importantes para el aroma y sabor del queso.

## **Lactosa**

El hidrato de carbono característico de la leche es la lactosa, es un azúcar con poder edulcorante bajo. La lactosa debido a la acción enzimática bacteriana sufre fermentaciones diferentes, con productos como ácido láctico, anhídrido carbónico, alcohol, ácidos propiónico y butírico y otros compuestos, que ocasionan la coagulación de la leche, que en el caso de queso, le conferirán parte de su aroma y sabor. El contenido de lactosa de la leche de cabra es parecido al de leche bovina fluctuando entre 44 a 47 g/L, y depende del estado de lactación de los animales (Juárez, Ramos y Martín – Hernández, 1991).

## **Sistemas de producción:**

En México las explotaciones caprinas se dividen en: extensivas, semiintensivas e intensivas, los cuales se diferencian en la forma de llevar a cabo las prácticas del manejo del hato, y sobre todo, por los costos de los alimentos. A continuación se describe cada uno de los sistemas de explotación (Arbiza 1986; 1998).

### **1. Sistema extensivo o de pastoreo en agostadero.**

Son sistemas tradicionales orientados a la producción de cabritos para el sacrificio, con un tamaño de rebaño por lo general menor al de la media de la zona, alimentación basada en pastoreo sin suplementación y con muy baja planificación del manejo reproductivo.

Que se practica en la mayor parte del territorio nacional, principalmente en las regiones áridas y semiáridas (Arbiza 1986). Consiste en el manejo de los rebaños en el campo a fin de aprovechar los recursos naturales existentes; sin embargo, se ha tratado de complementar esta práctica mediante el manejo de los animales y del recurso, tales como:

a) **Pastoreo controlado.** En el cual se proporcionan sales minerales en pequeños comederos, dispuestos en el lugar de pastoreo (Ramírez 1996).

b) **Pastoreo intensivo.** En el cual se desarrollan técnicas sobre siembras de pastos, que favorece la crianza de la cabra (Gómez *et al.*, 1995; 1996).

c) **Pastoreo rotacional.** En el cual se hace una división del lugar de pastoreo en cuatro partes, destinado cada una de ellas a una estación del año y manteniendo a los animales pastando solamente esa sección, durante tres meses (Mora 1987).

**2. Sistema semiintensivo.** Este sistema consiste en el manejo del ganado en pastoreo y el suministro de forrajes que complementan su alimentación. Pastoreo durante el día, estabulación durante las noches; donde se les proporciona como alimentación complementaria cierta cantidad de forraje, grano concentrado y sales minerales, asegurando con esto un pleno desarrollo del ganado (Fuente *et al.*, 1989).

**3. Sistema intensivo o estabulado.** Consiste en la crianza de la cabra, exclusivamente en establo, donde se desarrolla bajo técnicas avanzadas en cuanto alimentación y alojamiento. Cualquiera de los sistemas puede ser adoptado dependiendo del producto que se desee obtener, pues existen razas especializadas para cada sistema (Hernández, 1991).

Rebaños estabulados con orientación exclusiva a la producción de leche donde los cabritos suelen ser vendidos con pocos días o criados en lactancia artificial y suponen unos ingresos por venta del 5 al 15 % del total de ingresos de la explotación, según se vendan descalostrados o una vez finalizada la crianza (<http://www.capraispana.com/destacados/comportamiento/sistprocar.htm#esxtensivo>)

**Cuadro 6. Parámetros técnicos por sistemas de explotación ganado caprino**

Parámetros técnicos	Sistema de producción		
	Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Fertilidad (%)	46-50	70-80	80-95
Partos por año	1	1	1.5
Edad a la pubertad (meses)	14	12	8
Prolificidad (%)	1-1.1	1.2-1.3	1.5-1.7
Edad al primer servicio (meses)	14	12	8-9
Peso al primer servicio (kg)	30-35	35-40	35-40
Edad al primer parto (meses)	19	17	12-13
Edad al destete (días)	45-90	45-60	35-45
Peso al nacimiento	1.5-2	2.5-3	3-3.5
Velocidad de crecimiento (g/días)	40-50	70-80	100-120
Edad al sacrificio, cabrito (días)	45-90	45-60	35-45
Peso promedio al sacrificio (kg)	4.5-6	6-8	7-12
Rendimiento en canal (%)	48	48-50	48-55

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/ganaderia-en-mexico.html>

La cabra es y ha sido la especie de ganado que menor atención ha recibido, desaprovechándose así el gran potencial que este animal representa en la transformación de alimentos de baja calidad a alimentos de excelente valor nutritivo para el humano, como son carne y leche, así como la producción de una gran variedad de productos derivados como piel, huesos, cuernos y estiércol (<http://html.rincondelvago.com/ganaderia-en-mexico.html>)

## **Regionalidad de la Actividad Caprina**

**a) Región Norte.** Localizada en las zonas áridas y semiáridas del país, es la más importante en producción de leche y carne de caprino, representando el 65 y el 40% respectivamente de la producción nacional. Sólo en la Comarca Lagunera se producen 47.5 millones de litros al año, constituyendo la recolección de mayor importancia del país y representa el 58.7% de la producción de las zonas áridas y semiáridas (González, 1977; SACAR-COTECOCA, 1997a). En Coahuila, Nuevo León, San Luís Potosí, Durango y Zacatecas, la cría se orienta principalmente a la producción de leche y cabrito. Los rebaños se conforman de 20 a más de 500 animales, en la mayoría son criollos o encastados de las razas Nubia, *Saanen*, Alpina francesa y Granadina, principalmente. Su alimentación depende del pastoreo en agostaderos, rastrojeras, orillas de carreteras, zanjas e incluso praderas cultivadas. En los agostaderos, consumen preferentemente la vegetación arbustiva (SAGAR-COTECOCA, 1997b).

**b) Región Sur o Mixteca.** Comprende parte de los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero y representa la segunda región más importante en producción de carne de caprinos, pues aporta el 28% de la producción nacional. En esta región, la producción de leche de cabra es poco significativa y se practica el sistema de producción caprina de animal adulto, cuyas características principales son la producción de animales de más de un año de edad. La carne de cabra se utiliza para la elaboración de "barbacoa" y para la obtención de carne salada conocida como "chito" o "tasajo", además de sebo y pieles como subproductos de la matanza (SAGAR-COTECOCA, 1996 y 1997a; Iruegas *et al.*, 1999).

**c) Región Centro.** Se localiza en los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco, México, Querétaro e Hidalgo. Esta región aporta el 27% de la producción nacional de carne de caprino y el 28% de la producción de leche de cabra. En los estados del Bajío, la caprinocultura se orienta a la producción de leche con razas especializadas y manejadas bajo condiciones de semiestabulación.

**d) Región Golfo de California.** Comprende los estados de Sinaloa, Baja California, Baja California Sur y Sonora. Esta región, en términos generales, tiene una escasa participación en la producción de caprinos, aportando tan sólo el 7% de la producción de carne y el 2% de la producción de leche. En esta región se practica el sistema para producción de animal adulto. En el caso de la industria lechera, la mayor parte de la leche fluida se destina a la



elaboración de derivados como cajeta, quesos y dulces y no al consumo humano directo, a pesar de ser la leche de cabra, por sus propiedades organolépticas, un excelente alimento para niños que no toleran otro tipo de leche (Jaramillo, 1997).

**Cuadro 7. Estimación del Consumo Nacional Aparente 1990-2005.**

<b>Carne de caprino (miles de toneladas)</b>							
	<b>Composición en volumen (toneladas)</b>				<b>Composición porcentual</b>		
<b>Año</b>	<b>Produc- ción</b>	<b>Importa- ciones</b>	<b>Exporta- ciones</b>	<b>CNA</b>	<b>Produc- ción*</b>	<b>Importa- ciones</b>	<b>Total</b>
1990	36,102.0	977.5	3.4	37,076.1	97.4	2.6	100.0
1991	39,314.0	1,139.6	0.0	40,453.6	97.2	2.8	100.0
1992	42,893.0	721.9	0.7	43,614.2	98.3	1.7	100.0
1993	41,494.0	1,080.3	0.0	42,574.3	97.5	2.5	100.0
1994	38,699.0	1,034.9	0.0	39,733.9	97.4	2.6	100.0
1995	37,678.0	245.8	0.0	37,923.8	99.4	0.6	100.0
1996	35,879.0	2,098.1	12.4	37,964.7	94.5	5.5	100.0
1997	35,269.0	1,550.4	0.0	36,819.4	95.8	4.2	100.0
1998	38,185.0	2,001.5	0.0	40,186.5	95.0	5.0	100.0
1999	37,431.0	1,521.2	0.0	38,952.2	96.1	3.9	100.0
2000	38,761.0	1,246.0	0.0	40,007.0	96.9	3.1	100.0
2001	38,839.0	784.6	0.0	39,623.6	98.0	2.0	100.0
2002	42,234.0	618.4	0.0	42,852.4	98.6	1.4	100.0
2003	42,195.0	415.0	0.8	42,609.2	99.0	1.0	100.0

200 4	41,626. 0	80.1	0.0	41,705. 2	99.8	0.2	100. 0
200 5	42,389. 0	89.5	4.7	42,473. 8	99.8	0.2	100. 0

Notas:

El Consumo Nacional Aparente es una forma de medir la cantidad de producto de que dispone un país para su consumo. En esta estimación se considera la producción nacional, las importaciones de ganado para abasto (convertidas a carne en canal) y las de carnes en canal y cortes, así como las exportaciones de ganado para abasto y/o engorda (convertidas a carne en canal) y carne en canal y cortes. Producción\*, para la estimación de la composición porcentual del CNA, a la producción nacional se le restan las exportaciones.

Fuente: Coordinación General de Ganadería, SAGARPA.

**Cuadro 8. Estimación de la disponibilidad per capita 1990-2005.**

<b>Carne (kilogramos/habitante/año)</b>							
<b>Año</b>	<b>Bovino</b>	<b>Porcino</b>	<b>Ave</b>	<b>Ovino</b>	<b>Caprino</b>	<b>Pavo</b>	<b>Total</b>
1990	11.8	10.8	9.0	0.5	0.4	0.3	32.9
1991	13.8	11.6	10.3	0.7	0.5	0.5	37.4
1992	14.8	11.6	10.9	0.7	0.5	0.8	39.3
1993	13.4	11.3	12.5	0.7	0.5	0.9	39.2
1994	15.0	12.3	13.3	0.8	0.4	0.9	42.7
1995	13.5	11.5	14.7	0.5	0.4	0.9	41.6
1996	14.4	11.3	14.4	0.5	0.4	1.1	42.2
1997	15.0	11.6	16.4	0.6	0.4	1.2	45.2
1998	15.8	12.3	18.1	0.7	0.4	1.3	48.5
1999	15.7	12.6	19.2	0.7	0.4	1.3	50.0
2000	15.9	13.4	20.2	0.9	0.4	1.3	52.0
2001	16.2	13.7	21.3	0.9	0.4	1.4	53.9
2002	16.9	14.1	22.1	0.9	0.4	1.2	55.6
2003	15.6	14.4	23.6	0.8	0.4	1.5	56.3
2004	15.3	15.6	24.6	1.0	0.4	1.5	58.5
2005	15.5	15.3	26.3	0.8	0.4	1.9	60.2

Notas:

La disponibilidad per cápita de carnes se sustenta en la estimación del Consumo Nacional Aparente y las cifras de población humana definidas por el INEGI y el Consejo Nacional de Población. El término disponibilidad se considera más adecuado que el de consumo, ya que ésta cantidad no indica que sea lo que realmente es consumido por los mexicanos, ya que éste varía de acuerdo al estrato económico, las preferencias del consumidor y la edad del mismo, entre otros.

Fuente: Coordinación General de Ganadería, SAGARPA

**Cuadro 9. Población caprina México 1996-2005**

**(Cabezas de ganado)**

<b>1996</b>	9,566,691
<b>1997</b>	8,923,300
<b>1998</b>	9,039,907
<b>1999</b>	9,068,435
<b>2000</b>	8,704,231
<b>2001</b>	8,701,861
<b>2002</b>	9,130,350
<b>2003</b>	8,991,752
<b>2004</b>	8,852,564
<b>2005</b>	8,870,312

FUENTE: Elaborado por el servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las delegaciones de la SAGARPA.

**Cuadro 10. Producción de carne de caprino 1994-2001.**

**(Toneladas)**

<b>Estado</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
<b>Coah.</b>	3,293	3,833	2,265	2,656	3,469	3,735	4,051	4,554
<b>Oax.</b>	3,878	3,519	3,921	3,956	3,995	4,052	4,115	4,161
<b>Pueb.</b>	3,119	3,200	3,216	3,065	3,392	3,341	3,392	3,418
<b>SLP</b>	6,264	5,470	4,275	4,337	5,455	3,844	3,451	3,105
<b>Gro.</b>	2,950	2,778	2,899	2,944	3,137	3,380	3,505	2,672
<b>Jal.</b>	1,105	1,950	2,421	2,424	2,430	2,307	2,254	2,309
<b>Zac.</b>	2,026	2,217	2,239	1,987	2,297	2,271	2,185	2,378
<b>Mich.</b>	2,140	2,188	2,206	2,328	2,153	2,206	2,308	2,337
<b>Gto.</b>	1,630	1,630	1,690	1,728	1,764	1,777	1,820	1,833
<b>Dgo.</b>	1,335	1,336	1,358	1,251	1,275	1,357	1,499	1,532
<b>Total</b>	27,740	28,121	26,490	26,676	29,367	28,270	28,580	28,299

Fuente: sistema de datos de elaboración y Estadística Agropecuaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.

**Cuadro 11. Producción de leche de caprino en México 1994-2001.**

**(Millones de litros)**

<b>Estado</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
<b>Coahuila</b>	48.6	51.6	42.6	38.9	40.7	45.2	42.8	52.1
<b>Durango</b>	19.7	20.7	19.3	20.0	22.2	23.5	24.3	29.5
<b>Guanajuato</b>	23.5	23.3	23.2	21.0	23.5	23.5	23.7	23.4
<b>Chihuahua</b>	2.5	4.1	3.8	2.4	3.8	4.6	4.6	4.6
<b>Jalisco</b>	5.6	6.0	6.0	6.1	6.2	5.0	6.3	5.2
<b>Zacatecas</b>	4.6	4.7	4.6	4.2	5.0	5.1	4.4	4.5
<b>Nuevo León</b>	7.9	2.0	0.6	3.7	5.7	5.0	5.5	5.5
<b>Michoacán</b>	3.7	3.5	3.6	3.6	3.4	3.5	3.6	3.6
<b>San Luís Potosí</b>	12.5	11.9	9.9	10.4	5.0	3.7	3.3	3.1
<b>Tlaxcala</b>	1.2	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6	1.2	1.4
<b>Total</b>	129.8	128.2	114.2	111	116.1	119.7	119.7	132.9

2001\*. Preliminar

Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)  
SAGARPA. Última actualización 20/02/02

**Cuadro 12. Principales regiones productoras en México**

<b>Región</b>	<b>Estados</b>	<b>Clima</b>	<b>Inventario<sup>1</sup> en %</b>	<b>Leche<sup>2</sup>  en %</b>	<b>Carne en canal<sup>3</sup> en %</b>
<b>Norte</b>	San Luis Potosí, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Durango, Tamaulipas, Chihuahua	Árido y Semiárido	34	71.5	41.4
<b>Sur o Mixteca</b>	Puebla, Oaxaca y Guerrero	Semiárido	36.8	0.9	25.7
<b>Centro</b>	Michoacán, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro	Templado y Semiárido	18.	21.1	18.8
<b>Golfo de California</b>	Sinaloa, Baja California Sur, Baja California y Sonora.	Árido y Semiárido	3.6	2.5	6.8

<b>Resto de los estados</b>	13	De Semiárido a Tropical	7.4	3.9	7.2
<b>Total</b>			8,991,752	160,960	42,029

Fuente: SIAP- SAGARPA (2006).

Notas: <sup>1</sup>Cabezas (2003); <sup>2</sup>Miles de litros (2004); <sup>3</sup>Ton (2004).

En los últimos 15 años, la totalidad de la producción nacional de carne de caprino ha sido consumida en México y casi no ha sido complementada con importaciones. En este período, las importaciones representaron un máximo de 5.5% en 1996 y un mínimo de 1% en 2003, con respecto al consumo nacional aparente (definido como la producción nacional más las importaciones, menos las exportaciones). La producción nacional de carne de caprino del 2000 al 2004 representó el 0.85% de la producción total de carne (casi igual que la de ovino), comparado con el 31% de bovino, 22% de porcino y 44% de pollo. Esta menor oferta relativa se ve reflejada en un mayor precio relativo (ver Tabla 3); no obstante, los productos caprinos son altamente demandados en general al extremo de entrar en déficit en el mercado, como ocurrió en 2005 (Ramírez, 2005).

#### **Problemática de la Caprinocultura:**

1. Deficiente industrialización y comercialización de productos de cabra, leche, carne y subproductos.
2. Deficiencias en los esquemas de organización de productos caprinos. Las figuras organizativas tienen fines políticos más que de trabajo.
3. Deficiencias en la asistencia técnica.
4. Deficiencias en la infraestructura para la producción.
5. deficiencias en los créditos: escasas campañas zoosanitarias.
6. Falta de adecuación de la legislación pecuaria para la caprinocultura.
7. Ausencia de programas de mejoramiento genético.
8. Estacionalidad de la producción, como consecuencia de la estacionalidad reproductiva del ganado regional.
9. Poco local de cabrito en restaurantes de la región.

**Propuestas viables para la solución de la problemática:**

1. Atención a la comercialización y productos de las cabras.
2. Creación de fideicomisos que atiendan las necesidades de comercialización de productos caprinos de los productores organizados en pequeñas y medianas industrias.
3. Promoción y fortalecimiento de las asociaciones de productores.
4. Creación de centros de acopio e industrialización de productos de cabra.
5. Incrementar los niveles y la calidad de la cobertura de la asistencia técnica a los Caprinocultores.
6. Mayor participación de las Universidades Agrarias Regionales, en la planeación y operación de la producción caprina.
7. Consolidar la Unión Regional de Caprinocultores de Coahuila y Durango, y de sus asociaciones, de manera que intervenga más en la producción y comercialización de productos caprinos.
8. Rectificar las políticas de inversión en el campo para que la gente de pocos recursos pueda acceder al crédito y apoyo en la producción caprina.
9. Capitalizar a los productores caprinos.
10. Favorecer las líneas de créditos.
11. Legislar en el campo de manera que se fomente la producción caprina.
12. Mayor investigación y aplicación de resultados en la especie caprina.
13. Tener en cuenta el factor humano antes que el productivo.
14. Establecimiento y mejoramiento con base en la investigación de las áreas de cultivo para la producción de forraje para las cabras (<http://www.agronet.com.mx/>)



## **MATERIALES Y METODOS**

El enfoque metodológico se realizó mediante la integración documental, recopilando una serie de bibliografías que nos permitieron obtener un amplio panorama sobre la producción caprina en México.

El presente trabajo de recopilación bibliográfica se basó en el tema de Características Generales de Producción de Caprinos en México. Para lo cual se consultaron en la Biblioteca de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" aproximadamente 310 ejemplares de su acervo.

Así también, la metodología que se utilizó fue de obtener información de las diferentes instituciones gubernamentales, tales como: SAGARPA, SIAP. También se consultó en INTERNET 17 Revistas técnico científicas, de las cuales se resumió la literatura de este tema caprino.

## **CONCLUSIONES**

El estudio de la producción de leche de cabra cada vez es más importante. En México, y particularmente en el tema de la calidad de la leche de cabra y derivados existen muy pocos trabajos publicados, en dos de ellos, se reportaron algunos resultados parciales obtenidos en trabajos experimentales y además se informaron datos que en ese momento estaban disponibles a nivel mundial sobre las propiedades físicas y la composición de la leche de cabra en otros lugares del mundo, por ello y debido a la pobre atención de parte de la comunidad científica mexicana en este tema, se hace necesario, insistir en el estudio de las características y composición de la leche de cabra para definir su calidad en relación con su apariencia, adecuación tecnológica para la industria y su valor nutrimental.

Las cabras necesitan los bosques mediterráneos porque éstos les proporcionan la vegetación leñosa que crece bajo su cubierta; los bosques necesitan a las cabras para que contribuyan a mantener ecosistemas estables, y ambos necesitan una ordenación adecuada. Sin embargo, para integrar a estos animales de forma racional en los sistemas silvopastorales, es preciso coordinar adecuadamente la ordenación de prados con la de bosques, y viceversa. En otras palabras, tanto el personal como el encargado de la ordenación de los pastizales y de la del ganado deben emprender proyectos conjuntos destinados a un desarrollo integrado de los recursos forrajeros que no perjudique al bosque. En estos proyectos deberán participar activamente los propietarios locales de los ganados. Mientras tanto, hay que seguir investigando para averiguar el valor nutritivo que la vegetación mediterránea tiene para las cabras en condiciones reales de pastoreo, a fin de llegar a una comprensión suficiente de los aspectos técnicos que plantea el pastoreo de las cabras en los bosques.

## LITERATURA CITADA

Angulo, C. y Montoro, J. (2004). El sector lácteo de Castilla – La Mancha. Control basado en el sistema ARCP. <http://www.jccm.es/sanidad/salud/agroalimentaria/mlacteos>.

Anónimo. (2004). “Historia de la cabra”, en: Revista Cabras. Marzo-Abril, pp. 4-5.

Arbiza, A., S.I. 1986. Los caprinos en México. En: Producción de caprinos. Cap. 2. Editor S.I. Arbiza, A., AGT Editor, S.A. México, D.F. pp. 47-75.

Arbiza, A., S.I. 1988. Sistemas de Producción Caprina en México: características comunes y factores limitantes. Congreso Interamericano de Producción Caprina. Memorias. UAAAN, Torreón, Coah. México. D36-D49.

Borges, H., Cordeiro, P. Bresslau, S. (2004). “Seasonal variation of goat milk composition and somatic cell count in southeastern Brazil”, en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 –30 Octubre.

Bourges, H. (1995). “Los alimentos y la dieta”, en: Casanueva, E., Kaufer – Horwitz, M., Pérez –Lizaur, A., Arroyo, P., en: Nutriología Médica. México. Editorial Médica Panamericana, pp. 377 –416.

FAO. (2004). Statistical database. <http://apps.fao.org>.

Faría Reyes, J., García, A., Allara, M., García, A., Olivares, M. y Ríos, G. (1999). “Algunas características físico –químicas y microbiológicas de leche de cabra producida en Quisiro”, en: Rev. Fac. Agron. (16): 99 –106.

Ferrandini, E., Price, A., Castillo, M., Laencina, J. y López, M. B. (2004). “Fatty acids of Murciano –Granadina goats’ milk from Region de Murcia. Influence of the farming area”, en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 –30 Octubre.

FIL/IDF. Danish Nat. Comm. (1999). Proc. 25 th Int. Dairy Congr. 5 vol. Danish Nat. Comm. IDF Publ., Aarhus, Denmark. 1270 pp.

García, J. P. (1988). Evaluación de la producción (Kg) y composición química de leche de cabra, bajo sistema semi extensivo. Tesis. Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia. UNAM.

Gómez, Q.J.M., G.R. Amaro, J.F. Preciado de la T y R.L. Martínez. 1995. Aspectos caprinos de la Mixteca poblana. Veterinaria México, 26 Supl. 2. pp. 421.

Gómez, Q.J.M., G.R. Amaro, J.F. Preciado de la T y R.L. Martínez. 1996. Marco de referencia para la caprinocultura de la Mixteca poblana. XI Reunión Nacional sobre Caprino-cultura. Memorias. UACH, Chapingo México. 192-197.

Gurría Treviño, F. (2004). "Situación del sector caprino en México", en: Revista Cabras. Marzo-Abril. 27-28.

Hart, B. (2004). "Composition and microbiological quality of goat mil in the Netherlannds", en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 –30 Octubre.

Hernández, Z.J.S. 2000. Caracterización Etnologica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis de Doctorado. Facultad de Veterinaria. Universidad de Cordoba. Còrdoba, España.

Juárez, M. (1986). "Physico –chemical characteristics of goat milk as distinct from tose of cow milk", en: Production and utilization of Ewe's and Goat's Milk. International Dairy Federation, Bulletin 202.

Juárez, M., Ramos, M. y Martín –Hernández, C. (1991). Quesos españoles de leche de cabra. Fundación de estudios lácteos (FESLAC). Madrid. 34 pp.

Le Doux, M., Rouzeau, A., Bas, A., Saivant, D. 2002. Ocurrance of trans – C18:1 fatty acid isomers in goat milk: effect of two dietary regimens. J. Dairy Sc. 85: 190 –197.

Landau, B y Molle, G. (2004). "Improving milk yield and quality through feeding", en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 –30 Octubre.

Mora, P.M. 1987. Características de las explotaciones caprinas en la Mixteca poblana. Memorias del curso "Producción Caprina". Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. B. Universidad Autónoma de Puebla. Sept. 28 pp.

Oliszewski, R., Rabasa, A., Fernández, J., Poli, M. y Núñez, M. (2002). "Composición química y rendimiento quesero de leche de cabra criolla serrana del noroeste argentino", en: Zootecnia Trop. 20 (2): 179 –189.

Peraza, C. (1986). "Preliminary notes on the marketing of goat's milk and goat's milk products in Mexico", en: Proceedings: IDF Seminar Production and utilization of ewe's and goat's milk. Athens, Grece. September 23 -25. IDF/FIL Pub., Brusells, Belgium.

Ramírez, L.R.G. 1994. Composición y calidad nutritiva del forraje seleccionado por cabras en pastoreo en los agostaderos del noreste de México. IX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Memorias. U.A.B.C.S., La Paz, B.C.S., México. pp. 52-63.

Romero, J. (2004). "Programa de investigación e innovación tecnológica de la cadena alimentaria de carne y leche de caprinos". INIFAP, en: Memorias de la XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Acapulco, Gro. Noviembre.

Ruiz, G. (1989). La leche de cabra, su producción, propiedades y transformaciones. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

SAGARPA. [www.SAGARPA.gob.mx/ganaderito/cuantleca.htm](http://www.SAGARPA.gob.mx/ganaderito/cuantleca.htm) (2004).

Sánchez, M. (2004). "Especies menores para pequeños productores: cabras lecheras", en: Memorias de la XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Acapulco, Gro. Noviembre.

Santos, A. (1987). Leche y sus derivados. México, Trillas. 224 pp.

Thomas, D. y Haenlein, G. (2004). "Panorama of the goat and sheep dairy sectors in North America", en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 -30 Octubre.

Torres, Domínguez, C. (2004). "Principales razas caprinas en México", en: Revista Cabras. Marzo-Abril. 6-8.

Trujillo, A. y Almudena, F. (2004). "Consumo de quesos de cabra en la Ciudad de Tequisquiapan, Qro. México", en: Memorias de la XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Acapulco, Gro. Noviembre.

Valencia, P., Montaldo, H., Rosado, M., Morales, A., Arellano, G. y Oliveros, O. (2004). "The dairy control program in goat herds in Guanajuato Mexico". The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 -30 Octubre.

Vega y León, S. (2003) "Innovaciones alimentarias del siglo XXI. El caso de

los llamados alimentos y sustancias funcionales”, en: Coronado, M., (Comp.) Las innovaciones tecnológicas en el futuro de los profesionales de las áreas de Biológicas. Un texto para estudiantes universitarios. Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 285 pp.

Vega, S., González, M., Gutiérrez, R., Ramírez, A., Díaz, G., Pérez, N., Prado, G., Alberti, A., Esparza, H., Rosado, M., y Muñoz, G. (2004). “Physical and chemical differences between milk samples of Saanen and Alpine – french goats produced in the México central region”, en: The future of the sheep and goat dairy sectors. International Dairy Federation, Zaragoza, Spain. 28 –30 Octubre.

## **Paginas de Internet**

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1996/junio/3anteaula1.htm>

<http://www1.universia.net/CatalogaXXI/pub/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Capra\\_aegagrus\\_hircus](http://es.wikipedia.org/wiki/Capra_aegagrus_hircus)

<http://www.ranchoelfaro.com/toggenburg.htm>

<http://html.rincondelvago.com/ganaderia-en-mexico.html>

<http://www.capraispana.com/animales/saanen/saanen.htm>

<http://www.capraispana.com/animales/alpina/alpina.htm>

<http://www.alfa-editores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/>

<http://www.capraispana.com/destacados/comportamiento/sistprocar.htm#esextensivo>

[http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_slp/modulos/biblioteca/pecuario/](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_slp/modulos/biblioteca/pecuario/)

[http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/fra\\_1\\_8.htm](http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/fra_1_8.htm)

[http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/temas/2\\_1.htm](http://www.cca.org.mx/ec/cursos/pr027/contenido/curso/temas/2_1.htm)

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1996/junio/3anteaula1.htm>

<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinos/anglonubian.html>

<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinos/murciano.html>

[http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/razas.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/razas.html)

<http://www.mexicoganadero.com/razascaprinos/boer.html>

[http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_caprina/](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/)

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/sabiascabra.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/CNAcap.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/DPcar.htm>

<http://www.siap.gob.mx/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Capra\\_aegagrus\\_hircus](http://es.wikipedia.org/wiki/Capra_aegagrus_hircus)

<http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/LacabraVargas.pdf>

<http://www.agronet.com.mx/cgi/articles/>