

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
División Regional de Ciencia Animal**



**Calidad de leche de cabra en el ejido Zaragoza en condiciones de
pastoreo**

Por

Aldo Jorge Castrejon Ramos

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México

Octubre 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

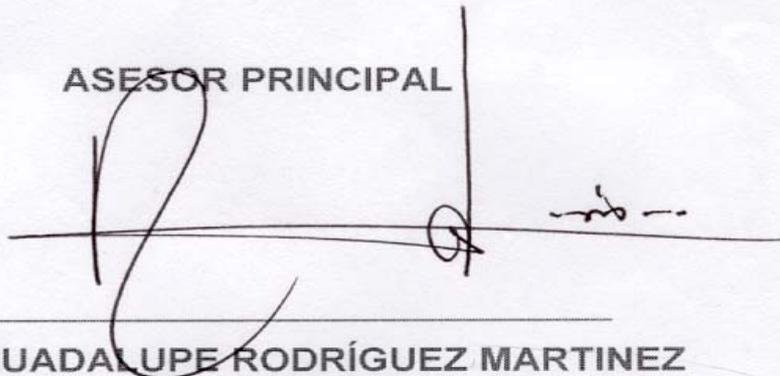
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**CALIDAD DE LECHE DE CABRA EN EL EJIDO ZARAGOZA EN
CONDICIONES DE PASTOREO**

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE REVISIÓN

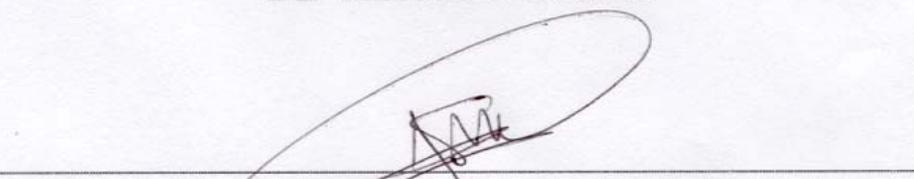
ASESOR PRINCIPAL



A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'J' followed by 'R', 'O', 'D', 'R', 'Í', 'G', 'U', 'E', 'Z', 'M', 'A', 'R', 'T', 'I', 'N', 'E', 'Z'. The signature is written over a horizontal line.

MVZ J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTINEZ

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



A handwritten signature in black ink, consisting of 'J', 'L', 'F', 'S', 'E', 'L', 'I', 'A', 'S'. The signature is written over a horizontal line.

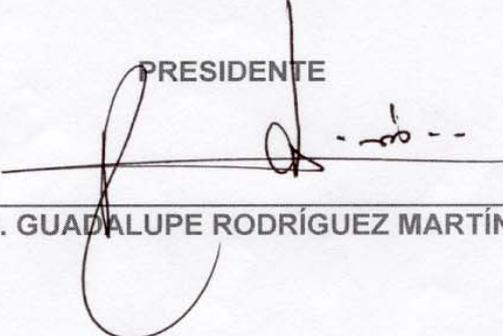
MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

**CALIDAD DE LECHE DE CABRA EN EL EJIDO ZARAGOZA EN
CONDICIONES DE PASTOREO**

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE
ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:

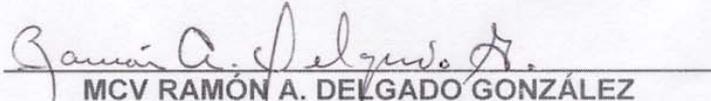
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESIDENTE



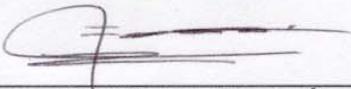
MVZ J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

VOCAL



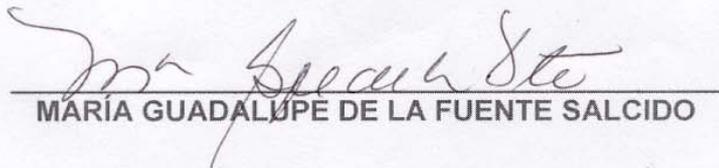
MCV RAMÓN A. DELGADO GONZÁLEZ

VOCAL



MC. FRANCISCO J. PASTOR LÓPEZ

VOCAL SUPLENTE



MARÍA GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por dejarme vivir y cumplir todas mis metas además de ser el responsable de todo lo bonito que me ha pasado en esta vida y gracias por haberme dado la mejor familia de este mundo, la cual fue la base fundamental para lograr este trabajo.

A mi UAAAN:

Por permitirme lograr una carrera profesional y cumplir mi sueño de ser Médico Veterinario, gracias a todos los que participaron en mi formación profesional dentro de la universidad.

A mis asesores:

MVZ José Guadalupe Rodríguez Martínez y al MC Francisco Javier Pastor López, por su paciencia, comprensión y ayuda para lograr este trabajo de investigación, además de la confianza que depositaron en mi y su amistad durante este tiempo.

A mi amigo:

MVZ Alfonso Muñoz Benítez, por su gran ayuda y colaboración para realizar esta investigación durante el trabajo de campo y laboratorio, así como la amistad y confianza que me demostró, me dio mucho gusto conocerlo y saber que cuento con un amigo más, deseo de corazón que te vaya muy bien en todo lo que hagas.

Así, también agradezco a los caprinocultores: Otoniel Veléz, Lázaro Veléz, Homero Gutiérrez, Gerardo Gutiérrez, Dagoberto Rodríguez, Manuel Lazarin y Gonzalo Zarate, por su excelente colaboración y por permitirme realizar esta investigación en sus hatos caprinos.

Agradezco el apoyo al Fondo mixto CONACYT – Gobierno del Estado de Coahuila con el proyecto “Incremento en la producción, calidad, transformación y comercialización de productos agropecuarios y forestales, para el bienestar de las familias rurales de la rivera del río Aguanaval del estado de Coahuila” (COAH - 2008 - C07 – 92890).

DEDICATORIAS

A mis padres:

Gloria Ramos Trejo, gracias mama por darme la vida y quererme tanto, eres la mejor mama del mundo y la mujer que mas amo en esta vida, este trabajo y mi carrera entera esta dedicado a ti, fuiste el pilar mas importante y un ejemplo de superación para mi, te quiero como no tienes idea, en verdad muchas gracias por ser mi mama te amo.

Jorge Isabel Castrejon Ocampo (q.p.d.) gracias papá por siempre confiar en mi y apoyarme en todos los momentos malos y buenos, no te defraude y nunca lo haré por que fuiste también un ejemplo a seguir para mi, en donde quiera que estés se que te sentirás muy orgulloso de mi, este trabajo va dedicado especialmente a ti, nunca te voy a olvidar y estarás siempre en mi corazón te amo mucho papá.

A mi hermana:

Holanda Castrejon Ramos, gracias hermanita por estar siempre conmigo y aguantar mi carácter pero sabes lo mucho que te quiero y te respeto, nunca te voy a dejar sola siempre estaré a tu lado para apoyarte y cuentas conmigo para lo que sea te quiero mucho hermana.

A mis sobrinos:

Osmar Alejandro, Mara Landy y Osmara Isabel, gracias niños por existir, ustedes son la alegría de mi hogar y el motivo para seguir adelante, los quiero mucho y nunca los dejare solos que dios los bendiga.

A mis tíos:

Estela Ramos (q.p.d), Ramón Moreno, Roque Ramos, Sergio Ramos y Francisco Ramos, gracias tíos por todo el apoyo que me han brindado durante mi carrera y por apoyarme en momentos muy difíciles de mi vida, saben cuanto los respeto y aprecio que dios los bendiga.

A mis primos:

Hiobani, Araceli, Santiago, Galileo, Sergio, Julio y Ulises, gracias por estar conmigo en todo momento son los primos que mas quiero, les agradezco su confianza y mas que ser familia somos muy buenos amigos nunca cambien.

A mis amigos:

Principalmente, Karla Angélica, Nallely, Edgar, Eric, Cristian Adrián, Juan y Jorge Arturo son mis mejores amigos y muchas gracias por su amistad, apoyo y comprensión siempre tendré un bonito recuerdo de ustedes y a todos mis demás amigos que no mencione saben también que los aprecio y quiero mucho.

A mis amigos de la Universidad:

Sonia, Coral, Omar, Luis Alberto y Antonio, gracias por su amistad durante toda la carrera, me dio mucho gusto conocerlos y compartir momentos muy bonitos con todos ustedes, les deseo de todo corazón que cumplan todas sus metas y nunca olviden que tienen a un amigo que los quiere.

RESUMEN

Se tomaron muestras de leche de cabras del ejido Ignacio Zaragoza del Municipio de Viesca, Coahuila durante los meses de Abril a Agosto directamente de la glándula mamaria, donde el sistema de producción de ganado caprino mas usado es el extensivo- sedentario, con pastoreo durante el día en agostaderos con especies nativas, mínima suplementación, un manejo sanitario básico e infraestructura escasa. Se muestrearon 7 hatos, de abril a agosto de 2009, tomando por lo menos un muestreo al mes, que consistía en la recolección de 100ml de leche directamente tomada de la ubre, la cual se proceso en el laboratorio de inocuidad alimentaría del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) La Laguna. En el laboratorio se analizaron las muestras mediante el uso del aparato Milkoscope, el cual determina: Grasa, Densidad, lactosa, Sólidos no grasos, Proteína, Agua, Temperatura, Punto de congelación y Sólidos totales. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio del sistema estadístico SYSTAT y donde los resultado arrojados mostraron que existe una correlación positiva entre Grasa vs. Proteína, Sólidos no grasos y Lactosa $P < 0.05$. Se pudo observar que la cantidad de componentes lácteos se modifico durante los meses de junio y julio probablemente por la presencia y consumo de mejor alimento, sin embargo, es necesario realizar mas investigaciones sobre el efecto de la alimentación y la calidad de la leche, dado que en la bibliografía existen numerosos documentos donde se manifiesta este efecto, pero no en las condiciones de la Comarca Lagunera.

Palabras clave: cabras, calidad de la leche, sistemas de explotación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen	
I.- Introducción	1
II.- Justificación	2
III.- Objetivos	3
3.1.- General	3
3.2.- Específicos	3
IV.- Revisión bibliografica	4
4.1.- Historia y desarrollo de la caprinocultura en México	4
V.- Clasificación zoológica o taxonómica	5
VI.- Producción mundial de cabras	6
VII.- Producción de cabras en México	7
VIII.- Función zootécnica de las cabras	8
8.1.- Producción de carne	8
8.2.- Producción de leche	9
IX.- Usos de la leche de cabra	11
X.- Principales razas lecheras	13
10.1.- Saanen	14
10.2.- Toggenburg	14
10.3.- Alpina francesa	15
10.4.- Anglo nubia	16
XI.- Productos obtenidos	17
XII.- Leche	17
XIII.- Estacionalidad en la producción de cabrito y leche	20
XIV.- Componentes de la leche	20
14.1.- Generalidades	20
14.2.- Proteínas	21
14.3.- Minerales	22
14.4.- Vitaminas	23
14.5.- Lactosa	24
14.6.- Grasas y ácidos grasos	25
XV.- Beneficios del consumo de leche de cabra	26

XVI.- Alimentación	27
16.1.- Necesidades alimenticias	28
16.1.2.- Necesidades de mantenimiento	28
16.1.3.- Necesidades de producción	28
16.1.4.- Necesidades de agua	29
16.1.5.- Necesidades de energía	30
16.1.6.- Necesidades de proteínas	30
16.1.7.- Necesidades de vitaminas	30
16.1.8.- Necesidades de minerales	31
XVII.- Factores que influyen sobre la producción de leche	31
17.1.- Tipo	31
17.2.- Tamaño y edad	32
17.3.- Genética	32
17.4.- Medio ambiente	33
17.5.- Manejo	34
17.6.- Alimentación	34
XVIII.- Curva de lactancia	35
XIX.- Sistemas de producción	36
19.1.- Sistema de producción extensivo	36
19.1.2.- Sistema de producción trashumante	37
19.1.3.- Sistema de producción nómada modificado	37
19.1.4.- Sistema de producción sedentario	37
19.2.- Sistema de producción Semi-intensivo	38
19.2.1.- Sistema de producción nómada y esquilmos	38
19.2.2.- Sistema de producción en praderas cultivadas	38
19.3.- Sistema de producción intensivo	39
XX.- Sistema de producción en el ejido Zaragoza	39
XXI.- Material y métodos	40
XXII.- Resultados	41
XXIII.- Discusión	42
XXIV.- Anexos	44
Especies forrajeras consumidas por los caprinos en el ejido Zaragoza	44

XXV.- Literatura citada	52
--------------------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Clasificación taxonómica de la cabra	5
Cuadro 2.- Producción (%) de carne y leche de cabra en algunos países de los trópicos y subtrópicos	6
Cuadro 3.- Distribución de las cabras en regiones tropicales y subtropicales	7
Cuadro 4.- Regiones en México con hatos caprinos y su producción en carne y leche	8
Cuadro 5.- Producción de carne de cabra en 2008	9
Cuadro 6.- Producción de leche de cabra en 2008	11
Cuadro 7.- Producción de leche y porcentaje de grasa de las principales razas caprinas establecidas en México	11
Cuadro 8.- Composición media de la leche de cabra y de vaca (valores nutritivos)	19
Cuadro 9.- composición nutricional (por 100 ml de leche de cabra)	21
Cuadro 10.- Fracciones de caseína en la leche de cabra y vaca (%)	21
Cuadro 11.- La composición mineral de la leche de cabra, oveja, vaca y humana	23
Cuadro 12.- Contenido de vitaminas en la leche cruda de cabra, oveja, vaca y humana	24
Cuadro 13.- Aumento de la producción de leche con la edad en razas alpinas	32
Cuadro 14.- Composición de la leche de cabra según la raza y el país	33
Cuadro 15.- Distribución de caprinos por grupo de producción en el ejido Zaragoza	40
Cuadro 16.- Correlación de datos obtenidos	42
Cuadro 17.- Componentes nutricionales del Quintonil	45
Cuadro 18.- Componentes de la vaina de mezquite	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Producción mundial de carne de caprinos (millones de toneladas)	8
Figura 2.- Producción mundial de leche de cabra (millones de litros)	10
Figura 3.- Raza Saanen	14
Figura 4.- Raza Toggenburg	15
Figura 5.- Raza Alpina Francesa	16
Figura 6.- Raza Anglo Nubia	17
Figura 7.- Curva de producción de leche de cabras que paren anualmente	36
Figura 8.- Datos estadísticos de: F= grasa, L= lactosa, S= sólidos no grasos y P= proteína	41
Figura 9.- Dato estadístico en donde se observa la variación de la Densidad (D) durante los diversos muestreos	42
Figura 10.- <i>Amaranthus hybridus</i>	44
Figura 11.- <i>Malva sylvestris</i>	46
Figura 12.- <i>Ambrosia psilostachya</i>	47
Figura 13.- <i>Lippia queretarensis kunth</i>	49
Figura 14.- <i>Prosopis grandulosa</i>	50

I.- INTRODUCCIÓN

La cabra fue uno de los primeros animales domesticados por el hombre, para la obtención de carne, leche, pieles y fibra. Fue el primer rumiante en ser domesticado, hace aproximadamente 10,000 años, a pesar de esto su evolución no ha sido tan notoria como la de otras especies (Bath, 1982; Kinghts, 1997). La domesticación probablemente sucedió en las laderas de las regiones del Suroeste de Asia en las montañas de Zargos, lo que corresponde hoy en día la frontera entre Irán e Irak (Bath, 1982). El ganado caprino fue introducido a la Nueva España hacia los años 1554 a 1559 (Kinghts, 1997). La cría del caprino se inicio en el norte de México dos siglos después de su introducción en Nueva España, hacia 1736 en los llanos del Nuevo Reyno de León (hoy Nuevo León), donde se mencionan poblaciones de aproximadamente 1.5 millones de cabezas. Hacia el siglo XIX los grandes hacendados poseían hatos numerosísimos cuya principal utilidad eran las pieles (Figuroa, 2000). Para 1850, las estadísticas referían una población de ganado caprino en Nuevo León de 259,975. El valor de caprino sobre el resto de las razas de ganado era que en el norte el tipo de vegetación dominante es matorral espinoso, útil casi exclusivamente para el ganado caprino (Cantú, 2004).

La población caprina del país se estimó en 8.9 millones de cabezas, teniendo los mayores inventarios los estados de Coahuila, Oaxaca, San Luis Potosí y Puebla. Las principales razas exploradas en México son: Saanen, Alpina, Toggenburg, Nubia y Murciana, concentradas para la producción de leche, 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%) (SIAP-SAGARPA, 2005). La Comarca Lagunera ocupa el primer lugar a nivel nacional en materia de producción de leche de cabra y desde luego por este hecho promete una elevación mayor en la producción (Cruz, 2009). La cabra está especialmente dotada para la producción láctea, superando en esto a otros mamíferos, ya que puede producir hasta un 10% de su peso vivo (400 y 1500 litros por lactancia)(Salama, 2005). Existen múltiples factores que influyen en la calidad de la leche de cabra, entre los que encontramos a la raza, el clima, genética, alimentación entre otros (Arbiza, 2001).

II.- JUSTIFICACION

Existen múltiples investigaciones que refieren los factores que afectan a la calidad de la leche, sin embargo, hay escasos estudios que muestren la influencia de una subalimentación común en el sistema extensivo sobre los componentes de la secreción láctea, por lo que esta investigación pretende explicar el efecto del consumo de plantas nativas de la Comarca Lagunera durante el pastoreo tiene influencia sobre la calidad de la leche.

III.- OBJETIVOS

Determinar la calidad de la leche de cabra, bajo condiciones de pastoreo con forrajes nativos de la región de la Laguna.

3.1.- GENERAL

Determinar si la alimentación de cabras en condiciones de pastoreo tiene influencia sobre la calidad de la leche.

3.2.- ESPECIFICOS

Determinar la calidad de la leche durante algunas etapas de lactancia

Determinar las principales especies de pastos y arbustos que consumen las cabras en sistema extensivo

Caracterizar los sistemas de producción caprina en el ejido Ignacio Zaragoza

IV.- REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1.- HISTORIA Y DESARROLLO DE LA CAPRINOCULTURA EN MÉXICO

La especie caprina es probablemente la más ampliamente distribuida y se localiza en países que se encuentran en todas las zonas climáticas, desde las regiones áridas y semiáridas del Medio Oriente, hasta las lluviosas y húmedas del Sureste de Asia (Kinghts, 1997). Este animal acompañó al hombre desde los albores de su civilización (11 a 12 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 (Ilahi, 1999). El proceso de domesticación, fue un fenómeno de selección inconsciente por parte del hombre ancestral, el hombre observó a aquellas cabras mansas y dóciles que ofrecían menos dificultades de manejo y fueron las que empezaron a compartir la vida doméstica y a reproducirse entre sí, proceso que dio origen a una gran diversidad de cabras (Bath, 1982). Cuando Coronado, De Soto y otros exploradores españoles vinieron a América trajeron cabras como una fuente de carne. Para mediados del siglo XVI, por el poco provecho que se obtenía de ella el interés era mínimo. Algunas de estas cabras escaparon y se dispersaron a lo largo de América (Kinghts, 1997). 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 (Ilahi, 1999). En los últimos años a México, se han introducido diferentes razas: Nubia, Saanen, Toggenberg, Alpina francesa, Granadina, Boer y La Mancha principalmente, y solo del 10-20% de las cabras existentes en México son de raza pura y provienen principalmente de Estados Unidos, Francia y Australia (Cantú, 2002).

Los primeros conquistadores introdujeron la cabra doméstica en el país; estas, provenían de las regiones más áridas de la Península Ibérica extendiéndose en todo el país; principalmente por los frailes y religiosos catequizadores las llevaban siempre consigo. Los conventos importantes las tenían por miles de cabezas, por ejemplo, Acolman, poseía más de treinta mil cabras y otros tantos ovinos. Con ellas abastecían de leche las ciudades de México y otras como Puebla y Querétaro (Koeslay, 1982).

Durante la Colonia, fue el apogeo de las cabras en México, decayendo luego durante la independencia y estacionándose en número, desde los años 50 hasta nuestros días. En la actualidad existen alrededor de 8 millones, situadas principalmente

en las zonas áridas y semiáridas del norte y centro del país (Koeslay, 1982; Mayen, 1989). Muchas causas explican primero la decadencia y ahora el estancamiento. Las guerras continuas del siglo pasado, el triunfo del latifundismo vaquero, de la larga dictadura del porfiriato y por último la gran parcelación de la tierra que trajo la Reforma Agraria, fueron desalojando a las cabras y ovejas de su hábitat en el cual habían vivido desde la Colonia. La falta de planes de desarrollo, el poco o nada de fomento y créditos, la falta de organización del mercado, el intermediarismo, han desalentado su cría hasta dejarla mayoritariamente en manos de gente muy pobre y marginal (Mayen, 1989). La caprinocultura en nuestro país ha sido relegada a sectores de bajos ingresos. La carencia de integración de organizaciones, salvo los casos de la Laguna y la zona de Querétaro y Celaya. Por otra parte, la actividad se desarrolla principalmente en áreas con vegetación en donde dominan las especies arbustivas y en agostaderos que durante muchos años han sido fuertemente sobrepastoreados por otras especies. Por ello, la ganadería caprina representa en su desarrollo índices de producción de leche y de carne sumamente bajos, así como reducidos porcentajes de pariciones, alta mortalidad de las crías por enfermedades, bajo índice de crecimiento en cabritos y pubertad tardía por bajo peso, entre otros factores (Olhagaray, 2007).

V.- CLASIFICACION ZOOLOGICA O TAXONOMICA

Existen actualmente varias opiniones con lo referente a la clasificación zoológica o taxonómica de las cabras y en las distintas especies tanto domésticas como salvajes, de acuerdo a varios autores, básicamente su clasificación es la siguiente: pertenece a la Familia Bovidae, de rumiantes con cuernos huecos, pertenecientes a la Subfamilia Caprinae, cuyo origen se menciona en el neolítico y se hace nota en Asia. Se acepta la siguiente clasificación:

Cuadro 1.- Clasificación taxonómica de la cabra

REINO	ANIMAL
Orden	<i>Artiodactyla</i>
Suborden	<i>Ruminantia</i>
Familia	<i>cavicornius</i>
Subfamilia	<i>caprinae</i>
Tribu	<i>caprinae</i>
Genero	<i>capra</i>
Especie	<i>hircus</i>

En el genero *Capra* existen varias especies, la cabra domestica se encuentra únicamente dentro e la especie *Capra hircus*, ya que en los cuernos, la quilla anterior aguda y la curva en forma de sable, frecuentemente dirigida hacia atrás, surgieron a la cabra salvaje persa *Capra hircus aegagrus* (bezoar) (Jeouen, 1991). La forma del cuerno ha sido el criterio básico para distinguir entre los cinco grupos de antepasados salvajes. El bezoar tiene cuernos típicos en forma de cimitarra o espirales homónimos comunes en las cabras domesticas, sin embargo, los cuernos torcidos heterónimos característicos del Markhor se encuentran en cabras domesticas de Asia central hasta Mongolia. Las cinco especies del genero *Capra* son: *Capra Ibex*, *Capra pyrenaica*, *Capra caucásica*, *Capra hircus* y *Capra falconeri*. Todos los autores coinciden en afirmar que la cabra domestica se considera descendiente de la *Capra hircus aegagrus*; caracterizada por presentar sus cuernos en forma de cimitarra (Jeouen, 1991; Linn, 1989).

VI.- PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CABRAS

La amplia distribución de los caprinos se explica en parte por su habilidad para sobrevivir y prosperar en ambientes particularmente difíciles, donde la vegetación es escasa. Su rusticidad les permiten resistir, mucho mejor que el ganado vacuno u ovino, las condiciones de sequía prolongada. Se comportan mejor en los trópicos secos, sobre suelos arenosos y livianos, que en los trópicos húmedos y lluviosos (Ramos, 1998). En África, por ejemplo, las más grandes concentraciones de cabras son localizadas en la parte Oriental, al norte de Nigeria y Marruecos. Este patrón de distribución es también aplicable a la India, el Medio Oriente, Centro y Sur América y el Caribe (Campabadall, 1999; Ramos, 1998).

Cuadro 2.- Producción (%) de carne y leche de cabra en algunos países de los trópicos y subtropicos (Salvador, 2006).

PAIS	CARNE	LECHE
India	35,0	2,7
Turquía	16,0	28,0
Nigeria	25,0	-
Indonesia	11,0	-
Irak	12,0	58,0
Jamaica	9,0	-

La población mundial de cabras es alrededor de 375 millones de cabezas de las cuales, 262 millones se encuentran en los trópicos y sub-trópicos. Las más grandes concentraciones (69%) se encuentran en África e India (López, 1999). Representa cerca del 70% de la población mundial de cabras (aproximadamente 375 millones).

Cuadro 3.- Distribución de las cabras en regiones tropicales y subtropicales (López, 1999).

	NUMERO (millones)	% TOTAL
África	100,0	40,0
India, Pakistán, Ceilán	77,0	29,0
Sur América	27,6	10,0
América Central y el Caribe	16,0	6,0
Asia y Este de India	13,5	5,0
Asia y Oeste de India	27,4	10,0
TOTAL	261,5	100,0

China es el país con mayores existencias caprinas, con un total de 183 mil cabezas, a este le siguen India 120 mil, Pakistán 55 mil, Sudán 42 mil y Bangladesh 35 mil cabezas (Campabadall, 1999). En el periodo 2001 a 2003, SAGARPA informo, que se calculaba que la población de cabras en el mundo era aproximadamente de 700 millones de cabezas, de las cuales sólo el 5% se encuentra en Latinoamérica (35 millones) (SIAP-SAGARPA, 2004).

VII.- PRODUCCIÓN DE CABRAS EN MÉXICO

La FAO en 2004 estimó que la población de cabras en México era de aproximadamente de 9 millones pero que no rebasaba 9.5 millones de cabezas. Actualmente la Región Lagunera cuenta con un inventario de 450,000 semovientes caprinos, las cuales se manejan bajo el sistema de pastoreo, pero en los últimos años se ha incrementado notablemente el porcentaje de explotaciones con el sistema intensivo y semi-intensivo, esto gracias al rendimiento de la especie caprina comparada con otras especies (SIAP-SAGARPA, 2004). Para seguir incrementando la cantidad y producción de cabras se requiere que cada parte haga lo que le corresponde: a los caprinocultores les corresponde aumentar la producción y mejorar la calidad e higiene de la misma, a las empresas mejorar el precio de compra de la leche y al Gobierno Federal apoyar con los programas de la alianza contigo para el campo y evitar importaciones masivas de leche en polvo (Cruz, 2009).

Cuadro 4.- Regiones de México con hatos caprinos y su producción en carne y leche (Palma, 1995)

Regiones	Producción de carne (toneladas)	Producción de leche (toneladas)
Árida y Semiárida	15,172.0	102,0
Centro-Bajío	9,349.0	35.0
Mixteca	10,251.0	1.2
Tropicales	2,224.0	1.5
Total	26,996.0	139.7

VIII.- FUNCION ZOOTECNICA DE LAS CABRAS

8.1.- PRODUCCIÓN DE CARNE

China es el principal productor de carne caprina, con un total de 1,6 (mill de ton), lo que representa el 39% del volumen mundial producido. Le siguen, India, Pakistán, Nigeria, Bangladesh y Sudán (Arroyo, 1998). Aunque, la producción mundial de carne caprina registró un incremento del 10% durante el período 2000/2004, pasando de un volumen de 3,76 a 4.2 (mill de ton). Este incremento se debió al aumento de las existencias en Asia y África. Sin embargo, a pesar de este crecimiento, la carne caprina sólo aporta el 1,7% a la producción mundial de carne (Chacon, 2005).

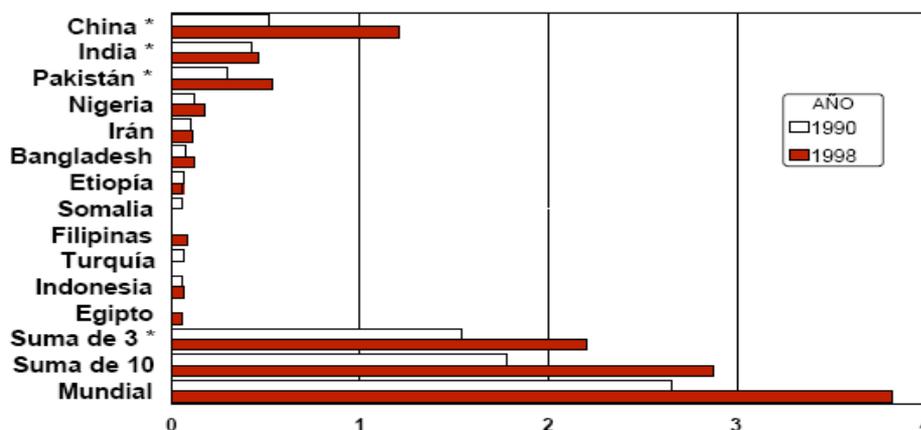


Figura 1.- Producción mundial de carne de caprinos (millones de toneladas) (Iruegas, 1999)

La producción de carne estimada en México es de 35,879 toneladas, siendo los principales estados productores: San Luis Potosí con el 12.3%, Oaxaca con el 11.2% y Puebla con el 8.7%. Su principal producto es el “cabrito” y los animales adultos que se desechan se destinan a la elaboración de “birria” en el occidente del país, y de

“barbacoa” en el Distrito Federal y estados aledaños (SIAP-SAGARPA, 2005). En lo que corresponde a la producción de carne de cabra en la Comarca Lagunera esta presente en el 2000 al 2001 una variación de 2.89% pero del 2002 al 2003 aumentó un 54.72%, siguiendo luego una baja del 37.71% y la producción se ha mantenido en 3500 toneladas (Cruz, 2009). En cuanto a la calidad de la carne, se ha demostrado que ésta es la de menor contenido de grasas totales, grasas saturadas y es la primera en contenido de proteínas junto con la carne vacuna (Corcy, 1993). El principal problema de los productos y subproductos caprinos es la comercialización, mientras la producción de leche se incrementa de abril a septiembre la comercialización se dificulta debido a la sobreoferta, problema que afecta a los productores y que hasta la fecha no se ha podido resolver. Por otro lado, al estacionalidad ha ocasionado que la mayoría de los partos se efectúe de noviembre a enero, de ahí que la venta de cabrito se realice con una excesiva oferta y se compre a precios bajos (Alais, 1998).

Cuadro 5.- Producción de carne de cabra en 2008 (Iruegas, 1999)

ESTADO	TONELADAS	PARTICIPACIÓN NACIONAL (%)	LUGAR
Coahuila	5,115	12	1°
Oaxaca	4,470	10.5	2°
Puebla	3,632	8.5	3°
Zacatecas	3,174	7.4	4°
Guerrero	3,163	7.4	5°
San Luis Potosí	2,827	6.6	6°
Michoacán	2,458	5.8	7°

8.2.- PRODUCCION DE LECHE

La cabra está especialmente dotada para la producción láctea, superando en esto a otros mamíferos, ya que puede producir hasta un 10% de su peso vivo (400 y 1500 litros por lactancia). La cantidad de grasa de la leche de cabra supera a la de la vaca, siendo su composición muy similar a la de la mujer, especialmente en el grado de emulsión y en el tamaño de los glóbulos grasos (más chicos que los de la vaca) (Salama, 2005). Por esta razón esta grasa es rápidamente metabolizable, produciendo energía inmediatamente. Se ha demostrado que la leche de cabra baja el colesterol y favorece la absorción de grasa, proteínas, calcio y otros minerales de la dieta. Sin embargo, a pesar de sus excelentes propiedades, la leche de cabra sólo representa el 2% de la producción mundial de leche, con un total de 12,2 (mill ton) para el año 2004

(Zumbo, 2004). El principal país productor mundial de leche de cabra es India, con 2,6 mill. Ton) 22% de la producción mundial, seguido por Bangladesh con 1,4 (mill. ton.) y Sudán con un total de 1,3 (mill. ton.). Se puede decir que la producción mundial de leche caprina se concentra, principalmente, en países caracterizados por rentas bajas y condiciones ambientales poco favorables para la explotación de otro tipo de rumiantes, es decir áreas tropicales o muy áridas (Salama, 2005). En países como Francia, España y Grecia el destino fundamental de la leche es el consumo humano, estos representan los principales productores de leche de cabra, con un total de 540 (mill ton), 470 (mill ton) y 460 (mill ton) de leche, respectivamente. En éstos países el principal destino de la leche caprina es la elaboración de diferentes tipos de quesos, los que representan un producto muy demandado a nivel mundial (principalmente los de origen francés) (Zeng, 1995).

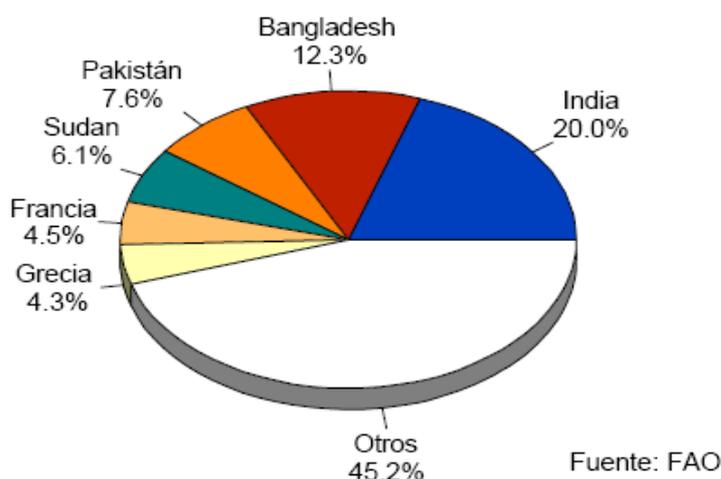


Figura 2.- Producción mundial de leche de cabra (millones de litros) (Iruegas, 1999)

La producción nacional de leche de cabra se estima en 120 millones de litros al año, teniendo 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 (SIAP-SAGARPA, 2004).

En la Región Norte, localizada en las zonas áridas y semiáridas del país, es la más importante en producción de leche y carne de caprino, representa 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. En Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Durango y Zacatecas, la cría se orienta principalmente a la producción de leche y cabrito (Cruz, 2009; SIAP-SAGARPA, 2004). Por lo que se refiere a la producción de leche últimamente ha crecido de manera constante; así en 2000-2001 el incremento fue de 22.51% y a partir de este periodo ha tenido avances constantes pero ligeros, pues pasó de 66 millones 450 mil litros en el año 2001 a 78 millones 26 mil litros en 2005, esto representó un avance del 30%, lo que significó mantener el primer lugar de producción láctea a nivel nacional (SIAP-SAGARPA, 2005).

Cuadro 6.- Producción de leche de cabra en 2008 (Iruegas, 1999)

ESTADO	MILES DE LITROS	PARTICIPACIÓN NACIONAL (%)	LUGAR
Coahuila	58,638	35.2	1°
Durango	38,125	22.9	2°
Guanajuato	24,015	14.4	3°
Chihuahua	9,501	5.7	4°
Jalisco	6,303	3.8	5°
Zacatecas	5,070	3	6°
Nuevo León	4,932	3	7°

Cuadro 7.- Producción de leche y porcentaje de grasa de las principales razas caprinas establecidas en México (Capra, 2004).

Raza	Días de lactación	Leche diaria promedio (Kg)	Producción de leche /lactancia (Kg)	Grasa (%)
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

IX.-USOS DE LA LECHE DE CABRA

Desde tiempos remotos, el hombre ha utilizado la leche de animales en su beneficio. Esto se dio al momento de la domesticación no sólo del bovino, que actualmente, es el proveedor de leche en el mundo occidental, sino de otras especies como ovejas, búfalo, camello, caballo, burra, entre otras. Asimismo, la transformación

de la leche en subproductos también ha sido documentada a través de la historia (Mora, 1991).

El hombre primitivo al descubrir la elaboración de queso y crema, posteriormente hizo la mantequilla. Poco a poco la experiencia fue ganando terreno logrando la sofisticación de la época actual, donde la variedad de quesos es enorme y existen otros productos como el yogurt, el queso dulce, etc (Infante, 2003). No sólo utilizaban la leche como fuente de nutrientes, también se le daba uso cosmético, los griegos y romanos no usaban la mantequilla como alimento, sino como bálsamo y acondicionador para peinarse, además la aplicaba en heridas (Haenlein, 1996).

Más cercano a nuestros días, comenzaron a hacerse preparados caseros a base de leche corporal (desmaquillante, cremas etc) (Haenlein, 1996). El uso de la leche y sus derivados como medicamento también ha sido usado, en el siglo XVI, el suero se empleaba como tratamiento para la uremia y artritis. En Europa del siglo XIX se utilizaba como alimento en hospitales para curar la úlcera gástrica, más recientemente se le adjudican cualidades para el tratamiento de leucemia (Faría, 1999).

En México, desde el siglo XIX, se empleo la leche de burra como un tratamiento para la anemia (Faría, 1999). La leche de cabra tiene ciertas características que hacen de ella un excelente producto para utilizarse en diferentes formas (Ming, 2001). Los glóbulos grasos de la leche caprina son pequeños, lo cual la hace más digestible y naturalmente homogeneizada. Al contener menor cantidad de lactosa, es más digestible para personas con deficiencia de lactasa, además su menor porcentaje de proteínas Alfa S1, que son más alergénicas, convierte a la leche de cabra en un producto hipoalergénico (Droke, 1993).

Entre los productos que derivan de la leche de cabra, el jabón de tocador es el que ha tenido mayor auge en los últimos años., la presencia del ácido caprílico es una de las características que le dan ventaja en la fabricación de jabón ya que reduce la alcalinidad del jabón, que a su vez, mantiene el pH de la piel, evitando infecciones bacterianas (Ming, 2001). También puede ser un auxiliar en la prevención y tratamiento de infecciones por hongos, ya que el ácido caprílico tiene propiedades funguicidas, ha sido probado especialmente con *Candida albicans* (Blanchard, 2001; Faría, 1999).

Las tendencias en el mundo sobre el consumo de leche de cabra y sus derivados difieren entre países y aun entre continentes. En Asia y África la leche de cabra se consume en forma líquida, en países como: Francia, España, Italia y Grecia, la leche

caprina se destina a la elaboración de quesos. En Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Australia, la leche de cabra se consume pasteurizada (Blanchard, 2001). En América Latina, se ubica un sistema mixto en vías de cambio. En Brasil, la leche se consume tanto líquida como transformada en quesos. En México en forma similar pero también como dulces y cajeta (Haenlein, 1978).

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, el 70% de la leche se consume cruda o se utiliza para elaborar quesos artesanales y su comercialización es local. El 30% se usa en la industria, de este porcentaje, alrededor del 20% se transforma industrialmente en queso y el 10% restante en cajeta y dulces (Kuchtík, 2003).

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 personas intolerantes a los lácteos de origen bovino. Además, las características físicas y químicas de la leche caprina, en particular la grasa, esta asociada a ciertos beneficios nutrimentales. Este alimento y sus derivados, son también una opción para dinamizar las economías regionales (Salvador, 2006).

X.- PRINCIPALES RAZAS LECHERAS

Son muy pocas las razas que se pueden considerar como lecheras de alta o mediana producción, la mayoría des estas razas se han originado en zonas de clima templado y son principalmente europeas aunque hoy se encuentran diseminadas por todo el mundo, inclusive en regiones de clima tropicales. La mayor parte de los planes de desarrollo para la producción de leche caprina están basados en estas razas, algunas de ellas de tipo muy semejante y con origen común, como son todas las alpinas (Haenlein, 1978). Para agrupar los diferentes tipos de cabras, los especialistas se basan en distintos criterios, usan diferencias morfológicas basadas principalmente en las orejas y los cuernos, otros, en su origen geográfico y la mayoría en sus producciones predominantes dividiéndolas en cabras lecheras, carniceras, pilíferas y peletíferas (Chornobai, 1999).

Europa, a pesar de tener el 2.5% de la tenencia mundial de cabras, produce el 20% de la leche. Esto no es solamente debido al buen manejo que se proporciona a los

animales sino también a la mayor eficiencia de los tipos caprinos utilizados. De aquí su gran difusión mundial. Las más conocidas son la: Saanen, Toggenburg, Alpina Francesa y Anglo Nubia (Gonzalo, 2005).

10.1.- SAANEN

Las cabras Saanen o de Guessenay son de el valle de Saanen y Simental, Suiza, de pelo totalmente blanco, corto y suave, llegan hasta el metro de alzada, los machos adultos sobrepasan los 100 kg y las hembras los 70kg. Los dos sexos presentan barbas y astas. Tienen las pezuñas amarillas, ubres de tamaño mediano, pezones grandes y rectos, orejas cortas, erectas y puntiagudas (Chornobai, 1999). Son grandes productoras de leche, sobrepasando en los buenos ejemplares los 1,000 litros por lactancia. No son raros los rendimientos sostenidos superiores a los 5 litros diarios. Es una raza pacífica, tranquila y se desarrollan mejor en condiciones de frío (Chornobai, 1999).

Figura 3.- Raza Saanen (Norbiton Fine Cheese Co, 2006)



10.2.- TOGGENBURG

La raza Toggenburg de origen suizo, del cantón de Saint Gall y quizás, originada a partir de la Saanen o Appenzell cruzada con la Alpina Chamoisee (pardas). Es la raza lechera inscrita más antigua del mundo. Son de tamaño mediano a grande (55 kg), pelo más grande que la Saanen, de color marrón variando el muy claro hasta el chocolate oscuro. Se caracteriza por el dibujo de dos franjas blancas que van desde los ojos hasta el morro y en las orejas. Las piernas son blancas debajo de la rodilla y el animal tiene un triángulo blanco a los lados de la cola. En Suiza se pueden ver animales

acornes (mochos), pero en la actualidad este carácter esta desapareciendo por al preferencia por los astados (Chornobai, 1999). Los dos sexos tienen barba. Las medidas y pesos corporales muy semejantes a los de la Saanen. Se caracteriza por sus altas producciones de leche, 600-900 kilos de leche por lactancia y con 3,3 % de materia grasa. El desarrollo de esta raza es mejor en condiciones de frío. Se ha difundido por todo el mundo con mayor o menor éxito. En México se conocen desde 1930 (Arbiza, 2001).

Figura 4.- Raza Toggenburg (Norbiton Fine Cheese Co, 2006)



10.3.- ALPINA FRANCESA

Esta raza comprende un grupo muy grande y heterogéneo de animales que se crían en Francia y que incluye nuevas variedades obtenidas a partir de ellas tanto en otros países europeos como en Estados Unidos. Se considera la raza mas importante en Francia, en donde se mantienen y difunden variedades muy productivas como la Chamoisee, la que es conocida en América del sur como Parda Alpina por su color rojizo oscuro. El animal presenta una franja negra que la recorre desde el pescuezo hasta la punta de la cola. También es muy conocida la Germfarbige Geirgsziege, con dos variedades: la Bunder con cuernos y la Oberhasli-Brienz, acorne. Este tipo ha contribuido en forma importante en la extensión de las cabras suizas y francesas. En Brasil se le conoce como Parda Alpina (Gonzalo, 2005). Otras Alpinas francesas muy conocidas son la Cou Blanche, la Cou Noir, la Pied manchada, la Sundgau y las alemanas Fawn Mejoradas o Pardas Alpinas Chamoiseee alemanas, además de otras variedades que solo difieren en sus colores. Los norteamericanos han establecido que los ejemplares Alpinos Franceses deben llenar los siguientes requisitos mínimos: Altura

mínima de 70 cm en la hembra adulta y 80 cm en el macho, peso mínimo 61 kg en la hembra adulta y 77 kg en el macho (Arbiza, 2001).

Figura 5.- Raza Alpina Francesa (Norbiton Fine Cheese Co, 2006)



10.4.- ANGLO NUBIA

Origen totalmente inglés surgió a partir del cruzamiento de cabras del desierto de Nubia, de otras provenientes de la India tales como la Jamnapari y de Egipto como la Zaraibi, todas de orejas anchas y colgantes, con cabras locales de granjas inglesas. Los Anglo Nubia son relativamente grandes, los machos pesan 140 kilos, es de carácter dócil, apacible, tranquilo y familiar, de perfil convexo y orejas grandes colgantes, cuernos chicos y curvados hacia atrás y barba pequeña, casi inexistente en la hembra. De pelo corto, sin color ni dibujos predominantes. Son animales que toleran altas temperaturas y muy usada en regiones tropicales para aumentar la producción de carne y leche de las razas locales (Gonzalo, 2005). Su difusión, es mundial, es una raza de doble propósito con producciones entre 700-900 kilos de leche por lactancia. Su leche es de buena calidad, con alto contenido de materia seca y de grasa. En México existen excelentes rebaños y sin duda, es la raza más difundida y la preferida en el norte del país. Los tipos Alpinos son superiores en cuanto a producción de leche, pero en tasa reproductiva y velocidad de crecimiento parecen existir ligadas ventajas para las Anglo Nubia (Arbiza, 2001).

Figura 6.- Raza Anglo Nubia (Norbiton Fine Cheese Co, 2006)



XI.- PRODUCTOS OBTENIDOS

Dentro de los principales productos que se obtienen de las cabras, se tienen los siguientes:

- 1.- La leche (en forma líquida y en quesos)
- 2.- Hembras y machos para la cría
- 3.- La carne, principalmente cabritos
- 4.- Ganado adulto para el abasto de desecho
- 5.- Las pieles, fibras y estiércol como abono orgánico para los suelos. (Cantú, 2002).

XII.- LECHE

México es el país americano que más leche de cabra produce, el 42,8 % de la producción total en América (Gonzalo, 2005), con 161.000.000 de litros registrados (SIAP-SAGARPA, 2005). Cuantitativamente tiene una importancia discreta respecto a la producción total de leche, ya que representaría el 1,6% de la producción láctea bovina en México. Sin embargo, cualitativamente juega un importante papel social y económico. Social porque en muchos sectores marginales la cabra constituye la única riqueza y fuente de subsistencia, al ser ésta la principal suministradora de productos lácteos y cárnicos y económico, porque el precio medio del litro de leche de cabra es un 19% superior al precio medio por litro de leche de bovino (Arbiza, 2001; SIAP-SAGARPA, 2004).

La leche es un producto de alto valor alimenticio. Químicamente la leche se define como una mezcla compleja de grasas, proteínas, carbohidratos, minerales,

vitaminas y otros constituyentes dispersos en agua. Provee a la nutrición humana de los cinco grupos de nutrientes esenciales que son grasas, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas, por lo tanto su valor nutritivo depende principalmente de su contenido de sólidos totales (Olhagaray, 2007). El valor de la leche de cabra para la nutrición humana ha recibido muy poca atención, sin embargo, mas allá de sus posibilidades económicas y de su uso para llenar las necesidades nutricionales diarias, esta leche posee cualidades que la hacen apropiadas para niños, adultos y madres que amamantan, en las que se pueden citar sus propiedades nutracéuticas y antialérgicas (Capra, 2004). A nivel mundial la leche de cabra es consumida principalmente como un producto fluido. Existen mas personas en el planeta que consumen leche de cabra, que las que consumen cualquier otro tipo de leche (Capra, 2004; Paape, 2001). La FAO proyectaba que para el año 2000 la demanda mundial de la leche de cabra seria de 242 (mill. ton.), contra una oferta estimada de 177,6 (mill. ton.), en su mayoría producida en los países tropicales en desarrollo, donde se ubica el 95% de la población caprina (Kinghts, 1997). En México, el mayor objetivo de la explotación de ganado caprino es la producción de leche y es muy común mezclarla con leche de vaca (Cantú, 2002). Es un alimento completo posee los nutrientes necesarios para el crecimiento y presenta una proporción de sólidos no grasos, lo que le da una mayor capacidad de amortiguador y es mejor su calidad de conservación (Cantú, 2004). En la región lagunera, la industria lechera a favorecido al caprinocultor al comprarles su producción aun en lugares apartados, carentes de servicios y medios económicos, técnicos y humanos para la obtención de una leche de primera calidad (Olhagaray, 2007; Quiñónez, 1982). La industria láctea representa en la región lagunera una buena actividad económica y social. La misión debe de ser captar toda la materia prima que ofrezca el caprinocultor, siempre y cuando cumpla con la calidad establecida pagando el mejor precio posible (Quiñónez, 1982). La producción se encuentra muy dispersa y fragmentada. Ni la recolección, ni la transformación de la leche de cabra han sido organizadas. Casi no hay o no funcionan los tanques fríos de recepción de la leche. Bajo estas condiciones los productores tienen poca influencia en el establecimiento de precios (Alais, 1998). El precio de la leche es determinado por los acopiadores. La mayoría de los caprinocultores carecen de buenas practicas en el manejo de la leche, ya que la industria no es muy drástica en este aspecto, salvo algunas excepciones, en que se conjuga con la cantidad de grasa entonces si es determinante y deja de recibir el

producto (Arbiza, 2001). La agroindustria cajetera tiene que mantener altos inventarios de leche de cabra en forma de pasta (producto intermedio) para cumplir su programa de ventas durante los meses de otoño e invierno, época en que la producción de leche es mínima. Esto eleva las necesidades de capital de trabajo y el costo financiero de la industria (Salvador, 2006). La leche de cabra es mezclada con leche de vaca para la elaboración de productos lácteos y la mayoría de las personas no saben que están consumiendo leche de cabra en un queso, por ejemplo (Paape, 2001). La opinión difundida de que la leche de cabra provoca brucelosis y el olor a “chivo” de los quesos elaborados, afecta negativamente el consumo de todos los productos hechos a base de esta leche. El problema lo asocian con la cabra y no a la falta de higiene (Alais, 1998). La demanda de las empresas que consumen la leche de cabra (particularmente las que elaboran cajeta y sus derivados), tienen un efecto multiplicador positivo en el desarrollo de las actividades primarias. La demanda actual por la leche de cabra de buena calidad se encuentra insatisfecha. La industria láctea cuenta con capacidad instalada ociosa y se ha tenido que trasladar a otras zonas a comprar leche de cabra (Belitz, 1985). Otro aspecto es que se ha tenido que efficientar y sacar el mayor provecho de la producción láctea a las cabras, por lo cual se ha ido cambiando al sistema semintensivo o intensivo. La comercialización regional se caracteriza por la falta de una estructura comercial y de organización en los caprinocultores, que permiten un gran intermediarismo y consecuentemente poca participación de estos en el valor final de los productos (Cruz, 2009).

Cuadro 8.- Composición media de la leche de cabra y de vaca (valores nutritivos) (Jenness, 1980)

Nutrientes	Vaca	Cabra
Agua	87 ml	87 ml
Calorías	65 kcal	68 kcal
Proteínas	3.3 g	13.4 g
Carbohidratos	4.8 g	4.7 g
Grasa	3.7 g	4.1 g
Calcio	125 mg	130 mg
Fósforo	99 mg	106 mg

XIII.- ESTACIONALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE CABRITO Y LECHE

Existe un grave problema de estacionalidad en la producción de leche de cabra, debido principalmente al bajo nivel tecnológico de las explotaciones. En épocas de alta producción, el productor tiene problemas de comercialización y en épocas de escasez la industria acopiadora de la leche no cuenta con un abastecimiento suficiente de la misma (Gomes, 1997).

En la Región Lagunera la mayor parte de la leche de cabra producida es estacional (mayo a septiembre y disminuye a partir de octubre) esto ocasiona que el precio que se le paga al productor pueda ser diferente según la época del año. Las empresas acopiadoras de leche de cabra fabrican dulces, cajeta y quesos los cuales se distribuyen al mayoreo en los diferentes centros de venta al público (Olhagaray, 2007).

En la región la mayor parte de las pariciones se presentan de diciembre a marzo. El cabrito se comercializa principalmente a través de intermediarios a las ciudades de Saltillo y Monterrey. La mayor época de demanda de cabrito es en la temporada navideña, por lo que la mejor venta del cabrito se alcanza en octubre-noviembre (Montaldo, 1981).

XIV.-COMPONENTES DE LA LECHE

14.1.-GENERALIDADES

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. El valor como materia prima para fabricar productos derivados está asociado con su composición y propiedades fisicoquímicas, así como su carga microbiana y disponibilidad en el mercado (Belitz, 1985). De forma similar a la leche de otras especies (Alais, 1998). 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 (Alais, 1998).

Cuadro 9.- Composición nutricional (por 100 ml de leche de cabra) (Jenness, 1980)

Agua (ml)	Calorías (Kcal)	Hidratos de carbono (g)	Proteínas (g)	Grasa (g)	Calcio (mg)	B2 (mg)	Vitamina A (mcg)	Vitamina D (mcg)
87,5	65	4,4	3,4	3,7	120	0,15	40	0,06

14.2.- PROTEINAS

Las proteínas de la leche pueden dividirse en dos grandes grupos, las caseínas que se encuentran en la leche principalmente en el estado coloidal las cuales se sintetizan en la glándula mamaria de la ubre y las proteínas del suero disueltas en éste, como beta lactoglobulinas y alfa albúminas, y las que provienen de la vía sanguínea como seroalbúminas (Alais, 1998). Los requerimientos de aminoácidos esenciales (con la salvedad de la metionina y la fenilalanina), la niacina y la tiamina, son apenas cubiertos por tres copas de leche de vaca, mientras que la leche de cabra cubre ampliamente estos requerimientos con solo dos porciones de la misma magnitud (Littell, 1998). Dependiendo de la raza y de otros factores el contenido promedio de proteína de la leche de cabra es de 28.2 g/ltr., ligeramente inferior al de la leche de vaca 31.1 g/ltr., aunque el de caseínas es muy parecido (23.3 g/ltr). Las caseínas están constituidas por cuatro fracciones principales: alfaS1, alfaS2, beta y kappa (Paape, 2000).

Cuadro 10.- Fracciones de caseínas en leche de cabra y de vaca (%) (Jenness, 1980)

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

Las cantidades y composición de las caseínas determinan 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 (Paape, 2000). 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. Gran parte de la 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 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 (Alais, 1998). 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 (Belitz, 1985). 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. 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 (Gomes, 1997).

14.3.- MINERALES

La leche es la principal fuente de calcio para el ser humano, sin importar si es de cabra, vaca u otra especie. Comparativamente la leche de cabra aporta 13% mas de calcio que la leche de vaca (Haenlein, 2004), pero no es una adecuada fuente de otros nutrientes como hierro, cobre, cobalto y magnesio (Barba, 2001). La leche de cabra contiene menos sodio y menos minerales de cobalto y molibdeno que la leche de vaca, pero mas potasio (134% mas) y cloro (151% total), siendo los demás constituyentes muy similares entre ambas leches (Chacon, 2005). El cloro representa el 14,7% de las cenizas totales de la leche de cabra a diferencia de la de la vaca que representa el 14,3%. Este contenido alto de cloro tiende a asociarse a las propiedades laxantes de la leche de cabra (Castro, 2005). La leche de cabra contiene selenio, el cual actúa como antioxidante. El selenio es muy importante porque suele ser deficiente en el cuerpo humano, ayuda a controlar el sistema inmunológico y actúa directamente sobre ciertos virus impidiendo su multiplicación. El selenio se vincula mas con la parte acuosa que

con la fracción grasa de leche, pues en la leche descremada queda el 94% del selenio total, del cual un 69% se asocia con una fracción de caseína (Maree, 1978).

Cuadro 11.- La composición mineral de leche de cabra, oveja, vaca y humana (Guéguen, 1997; Haenlein, 2006; Paccard, 2006)

	Cabra	Oveja	Vaca	Humano
Calcio (mg)	1260	1950-2000	1200	320
Fósforo (mg)	970	1240-1580	920	150
Potasio (mg)	1900	1360-1400	1500	550
Sodio (mg)	380	440-580	450	200
Cloruro (mg)	1600	1100-1120	1100	450
Magnesio (mg)	130	180-210	110	40
Ca/P (mg)	1.3	1.3-1.6	1.3	2.1
Zinc (µg)	3400	5200-7470	3800	3000
Hierro (µg)	550	720-1222	460	600
Cobre (µg)	300	400-680	220	360
Manganeso (µg)	80	53-90	60	30
Yodo (µg)	80	104	70	80
Selenio (µg)	20	31	30	20

14.4.-VITAMINAS

Comparada con la leche materna, la leche de cabra contiene prácticamente la misma cantidad de ácido fólico y un poco menos de vitaminas del complejo B. El contenido de vitamina E suele considerarse como bajo, razón por la cual la suplementación es necesaria. El contenido vitamínico más pobre es el ácido ascórbico y la vitamina B12. La leche de vaca contiene cinco veces más vitamina B12 que la leche de cabra (Rota and J., 1993). El contenido de ácido fólico tiende a ser más bajo en la leche caprina, esto se relaciona con la dieta y cuidado del animal, se asocia fuertemente con la anemia infantil megaloblástica hiperclorémica en los años veintes y treinta, al punto que se le denominó a este mal “anemia de la leche de cabra” (Dulin, 1983). La vitamina D no se encuentra en cantidad apreciable y es también candidata a ser suplementada (Haenlein, 2004). La leche de cabra provee aproximadamente el doble de vitamina A que la leche de vaca (2.074 UI litro contra 1.560). El alto contenido de esta vitamina explica la ausencia de carotenoides en la leche de cabra, pues todos estos se encuentran ya convertidos en vitamina “A”. A esto se suma el hecho de que la

leche de cabra es muy rica en riboflavina, importante como un factor de crecimiento. La leche de cabra contiene alrededor de 350% mas niacina que la de vaca y 25% mas vitamina B6 (Littell, 1998).

Cuadro 12.- Contenido de Vitaminas en leche cruda de cabra, oveja, vaca y humana (Jaubert, 1997; Paccard, 2006)

VITAMINAS SOLUBLES EN GRASA	CABRA	OVEJA	VACA	HUMANO
Vitamina A				
Retinol (mg)	0.04	0.08	0.04	0.06
Beta caroteno (mg)	0.00		0.02	0.02
Vitamina D (µg)	0.06	0.18	0.08	0.06
Vitamina E Tocopherol (mg)	0.04	0.11	0.11	0.23
VITAMINAS SOLUBLES EN AGUA				
Vitamina B1 Tiamina (mg)	0.05	0.08	0.04	0.02
Vitamina B2	0.14	0.35	0.17	0.03
Riboflavin (mg)				
Vitamina B3				
Niacina (PP) (mg)	0.20	0.42	0.09	0.16
Vitamina B5				
Ácido pantotenico (mg)	0.31	0.41	0.34	0.18
Vitamina B6				
Piridoxin (mg)	0.05	0.08	0.04	0.01
Vitamina B8				
Biotin (µg)	2.00	nd	2.00	0.70
Vitamina B9				
Ácido fólico (µg)	1.00	5.00	5.30	5.20
Vitamina B12 Cobalamin (µg)	0.06	0.71	0.35	0.04
Ácido ascórbico (mg)	1.30	5.00	1.00	4.00

14.5.- LACTOSA

El contenido de lactosa es bajo en la leche de cabra en comparación con la leche de otras especies de animales (aproximadamente de 1% a 13% menos que la de vaca y hasta un 41% menos que la humana) fluctuando entre 44 a 47 g/ltr y depende del estado de lactación de los animales (Bravo, 1978), lo cual esta directamente relacionado con que esta leche presenta menos problemas asociados con la intolerancia. El contenido de amino azucres asociados a la lactoferrina en algunas razas de cabras muy difundidas como la Saneen pueden alcanzar hasta un 2,1%

(Belitz, 1985). 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 del queso, le conferirán parte de su aroma y sabor (Belitz, 1985).

14.6.- GRASAS Y ACIDOS GRASOS

La grasa de la leche de cabra es una fuente concentrada de energía, lo que se evidencia al observar que una unidad de esta grasa tiene 2,5 veces mas energía que los carbohidratos comunes. Los triglicéridos representan casi el 95% de los lípidos totales, mientras que los fosfolípidos rondan los 30-40 mg/100ml y el colesterol 10 mg/100 ml (Belitz, 1985). Una característica de la leche de cabra es el pequeño tamaño de los glóbulos grasos comparado con los glóbulos en leche de vaca (2µm en leche de cabra contra un promedio de 3-5 µm en la de vaca). La grasa de la leche de cabra no contiene aglutinina que es una proteína cuya función es agrupar los glóbulos grasos para formar estructuras de mayor tamaño (Gomes, 1997). Esta es la razón por la que sus glóbulos, al estar dispersos son atacados mas fácilmente por las enzimas digestivas, incrementándose por lo tanto la velocidad de digestión, lo cual se asocia con una mejor digestibilidad. Las lipasas se encuentran distribuidas en la crema de la leche y en el suero lácteo (Belitz, 1985; Capra, 2004). La leche de cabra excede en cantidad a la de vaca en la mayoría de los ácidos grasos esenciales de cadena corta, media y larga, así como en las cantidades de ácidos poli y mono insaturados, lo cual es muy valioso en términos de la aceptación de la leche de cabra en la población nutricionalmente conciente. Es sin embargo, bajo su contenido en el ácido linolénico. La leche de cabra tiene por lo general un 35% de ácidos grasos de cadena mediana contra el 17% de la leche de vaca, de los cuales tres (caprónico, caprilico y caprico), representan un 15% en la leche de cabra contra un 5% en la de vaca (Maree, 1978).

Los ácidos grasos de cadena mediana poseen propiedades diferentes a los de cadena larga cuando son metabolizados por el ser humano, especialmente los ácidos caprilico y caprico. Lo anterior se da principalmente por la tendencia de los ácidos antes mencionados a proporcionar energía y no a contribuir a la formación de tejido adiposo, así como su habilidad para limitar y disolver los depósitos de colesterol sérico, lo que se

relaciona con una disminución de las enfermedades corionicas, fibrosis quística y los cálculos biliares (Marín, 2001).

La leche de cabra no debería de presentar problemas de rechazo en el consumidor debido a su olor, usualmente atribuido a los ácidos grasos de cadena mediana. Bajo condiciones normales, estos ácidos se encuentran encapsulados dentro del glóbulo graso, por lo cual la leche de cabra adecuadamente manipulada es difícil de distinguir de la leche de vaca utilizando el olfato. Los problemas se dan cuando la membrana del glóbulo graso se rompe y libera estos ácidos. No obstante aunque se rompiera el glóbulo, si los ácidos grasos están en forma de triglicéridos, se necesitaría de una lipasa para liberar a los mismos y esto solo ocurriría si no se llevo a cabo correctamente el proceso de pasteurización, que en teoría destruye a dichas enzimas. Esta además indicar que, una vez rota la integridad de los glóbulos, la leche es mas propensa a la rancidez (Marín, 2001).

XV.- BENEFICIOS DE EL CONSUMO DE LECHE DE CABRA

Expertos granadinos destacan la calidad de la leche de cabra El Grupo de Investigación (ANA) de la Universidad de Granada ha demostrado que la leche de cabra es más beneficiosa para el consumo humano que la leche de vaca. Según los expertos, la leche de cabra no sólo sirve para tratar determinadas patologías sino que su consumo habitual puede prevenir la aparición de algunas enfermedades. La investigación sobre la leche de cabra, iniciada por el Grupo ANA en 1996, demuestra que el consumo de la leche de cabra baja el colesterol y favorece la absorción de grasa, proteínas, calcio y otros minerales de la dieta (Attaie, 2000; Calderon, 1984).

Además, han analizado cómo afecta a la absorción de grasa, proteínas, y una serie de minerales como calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, cinc y selenio, y su depósito en los órganos más importantes relacionados con el metabolismo de estos minerales (Álvarez, 1998).

Las investigaciones han demostrado que la proteína de la cabra "es de mejor calidad de la de la leche de vaca y de más fácil absorción por el organismo". En cuanto a la grasa, es más fácil de digerir que la de vaca ya que "los glóbulos de la grasa de la leche de cabra son más pequeños que los de la de vaca y, además por su alto contenido en ácidos grasos de cadena media no necesita, en gran proporción, de la bilis para su digestión y absorción" (Calderón, 1984).

El nuevo hallazgo subraya además que por ser ácidos grasos de cadena media, llegan directamente al intestino y de éste a la sangre, por lo que son rápidamente metabolizados y producen energía de forma inmediata. Además, este tipo de grasa no se deposita y por lo tanto no engorda. Según este grupo de investigación la grasa de la leche de cabra, por su alto contenido en MCT, disminuye los niveles de colesterol (Álvarez, 1998; Dulin, 1983).

En cuanto al calcio, el consumo de leche de cabra "aumenta su absorción y depósito a nivel del hueso, lo que resulta beneficioso para las personas adultas y mujeres que sufren procesos de osteoporosis". La leche de cabra favorece también la absorción de hierro y su depósito en órganos diana, lo que puede beneficiar a personas propensas a sufrir anemias (Chilliard, 2003.).

Las cualidades y propiedades de la leche de vaca son bien conocidas y difundidas; no obstante hay una minoría de personas que no pueden ingerirla, a consecuencia de que les provoca reacciones alérgicas, este inconveniente es superado reemplazándola por leche de cabra, puesto que ésta dotada de una proteína de diferente tipo (Attaie, 2000).

La leche de cabra es una alternativa de alta calidad válida como sustituto de la humana, pues sus valores nutritivos son en gran medida aproximados. El sabor de la leche de cabra difiere muy poco del gusto de la de vaca, presenta similar cantidad de hierro, proteínas, grasa, vitamina C y D., exhibiendo mayor contenido de calcio, potasio, manganeso y fósforo, como así también de vitaminas A y B. Como queda dicho, ésta noble sustancia es prescrita por médicos y nutricionistas como alimento alternativo en personas alérgicas a la bovina, como a intolerantes a la lactosa. Además resulta aconsejable para individuos mayores que revelan perturbaciones intestinales (Calderón, 1984; Chilliard, 2003.).

En nuestro país hay mucho por hacer en la materia, sin desconocer que se viene operando un crecimiento tanto en el consumo como en la producción. En la población general se desconoce muchas de las bondades de la leche de cabra y, en razón de ello la demanda todavía es incipiente (Zumbo, 2004).

XVI.- ALIMENTACIÓN

La mayoría de las cabras se alimentan por medio de pastoreo en pastizales naturales. En este caso, las normas de alimentación tienen poco valor práctico porque

es difícil evaluar la cantidad y calidad de alimento consumido. Las cabras estabuladas pueden ser alimentadas según las normas científicas. Sin embargo, en la práctica se presentan las siguientes dificultades:

- Las normas alimenticias para las cabras no están bien establecidas
- Generalmente se desconoce el valor nutritivo de los alimentos
- El suministro individual de alimento es poco práctico en las cabras

A las cabras les gusta seleccionar y consumir solamente parte del alimento ofrecido. Esto dificulta la estimación de la cantidad y calidad del alimento consumido. Se piensa que cualquier alimento que no sea apto para los bovinos u ovinos puede serlo para las cabras. Normalmente, las cabras logran sobrevivir, consumiendo alimentos de poco valor nutritivo. Sin embargo, para una buena producción estas necesitan alimentos de calidad (Cantú, 2002).

16.1.- NECESIDADES ALIMENTICIAS

El alimento que consume el animal sirve para su mantenimiento y producción. Esta última puede ser subdividida en crecimiento, preñez, producción de leche, de lana y pelo. Para satisfacer sus necesidades, se suministra agua, energía, proteínas y otras sustancias esenciales, como vitaminas y minerales (Chilliard, 2003.). Básicamente las cabras son consumidoras de forraje. Sin embargo, los animales altamente productivos deben, además recibir concentrados (Vargas, 1991).

16.1.2.- Necesidades de mantenimiento

Las cabras livianas necesitan más alimento por kilogramo de peso vivo, que las cabras pesadas. Lo mismo ocurre con los animales jóvenes, en comparación con los adultos. Para moverse, el animal gasta energía. Cuando el animal camina demasiado, disminuye la cantidad de energía disponible para su producción. Durante la combustión de las fuentes de energía se produce calor, del cual los animales deben desprenderse (Cantú, 2002).

16.1.3.- Necesidades de producción

En la producción se incluyen: el crecimiento, la producción de crías y la producción de leche. Los animales jóvenes necesitan satisfacer sus necesidades de mantenimiento y crecimiento. Tienen además una capacidad limitada de consumo, por

lo tanto, requieren de alimentos relativamente concentrados, con bastantes proteínas y minerales. Especialmente durante las últimas seis semanas de preñez, los fetos se desarrollan rápidamente y la cabra necesita nutrientes extras. En este periodo debe darse atención especial a las proteínas y los minerales. Una alimentación deficiente durante este periodo tiene efectos negativos como puede ser que las crías tengan poco peso, son débiles y tienen un alto índice de mortalidad, además que después del parto, las cabras tienen pocas reservas corporales y producen menos leche (Cantú, 2002).

Los requerimientos alimenticios, para la producción de leche son altos. Si la ración no es adecuada, la cabra drena primero sus reservas y luego disminuye su producción (Zumbo, 2004).

16.1.4.- Necesidades de agua

El agua es imprescindible para los animales. Este actúa como: componente de los tejidos corporales, solvente y transportador de los nutrientes dentro del cuerpo, diluyente de los desechos como estiércol y orina, además de que compensa las pérdidas ocasionadas por la transpiración y es un componente principal de la leche (Cantú, 2002). Las necesidades de agua se expresa en litros por kilogramos de materia seca de alimento consumido. Bajo condiciones normales, las cabras necesitan 4 litros de agua por cada kilogramo de materia seca consumida. La necesidad de agua es mayor cuando: la digestibilidad de la materia seca es baja, por ejemplo, cuando contienen mucha fibra cruda, cuando los animales tienden a evaporar mucho agua para mantener constante su temperatura corporal, por ejemplo, con altas temperaturas ambientales o con altos niveles de producción (Zumbo, 2004).

El alimento casi siempre contiene menos agua de la que el animal requiere. Por lo tanto, el animal necesita beber agua, especialmente en la época de sequía. Los animales que toman poco agua, consumen menos alimento, por consecuencia, su producción disminuye. Las cabras usan el agua eficientemente. Por eso, sus posibilidades de supervivencia en las zonas áridas son mayores que en el caso de los bovinos. Los alimentos en el trópico húmedo pueden contener demasiada agua, a veces más del 80%. Esto puede traer como consecuencia que los animales ingieran menos materia seca. En este caso, es conveniente suministrar alimentos secos adicionales (Cantú, 2002).

16.1.5.- Necesidades de energía

La energía es necesaria para el mantenimiento, el trabajo, la producción de leche, la producción de carne y el crecimiento del animal. Las grasas, la fibra cruda y los otros carbohidratos son las principales fuentes de energía para los animales. Se llama fibra cruda a los componentes que forman la pared celular de las plantas. La digestibilidad de fibra cruda se reduce cuando las plantas están más maduras y lignificadas. La fibra se descompone parcialmente por medio de los microorganismos existentes en el rumen del animal. Así se forman, los ácidos grasos volátiles que se usan como fuente de energía y formación de grasas tanto dentro del cuerpo como la leche, los gases, que salen del cuerpo durante la rumia y el calor, que afecta negativamente el consumo del alimento, la producción y el bienestar general del animal (Cantú, 2002).

Otros carbohidratos son principalmente el almidón y los azúcares. Estos forman la parte más importante de muchos alimentos de origen vegetal tales como, tubérculos, raíces y cereales. Son bien digestibles y reducen más el calor que la fibra cruda (Agraz, 1989).

16.1.6.- Necesidades de proteínas

Los animales necesitan de proteínas, ya que estas ayudan en el mantenimiento del cuerpo, reemplazan células de los tejidos y enzimas de digestión y son básicas para la producción de crías, carne, leche, pelos y de lana. El porcentaje de proteínas en los pastizales naturales en la época de sequía es tan bajo que el consumo total se ve afectado negativamente. La complementación con concentrados ricos en proteínas puede estimular el consumo de los forrajes (Agraz, 1989).

Para las cabras, la urea también puede servir como fuente de nitrógeno. Esta debe ser suministrada en cantidades limitadas y en combinación con carbohidratos fácilmente digestibles, como la melaza (Cantú, 2002).

16.1.7.- Necesidades de vitaminas

Las vitaminas son esenciales para el buen funcionamiento de los procesos vitales. Poco se sabe sobre los requerimientos de vitaminas en las cabras. Sin embargo la vitamina A es importante para la salud y desarrollo de los animales. La deficiencia de esta vitamina causa ceguera nocturna, problemas en la piel, en el aparato respiratorio y

en los canales digestivos (Agraz, 1989; Zumbo, 2004). En los animales gestantes o en lactación con altos requerimientos alimenticios, las reservas no son suficientes, en este caso se les debe suministrar vitamina A extra (Zumbo, 2004).

La vitamina D se obtiene de la exposición de los forrajes a los rayos solares. Las cabras de producción media que reciben una ración normal no necesitan complemento de esta vitamina. Pero si los animales se encuentran en alta producción y carecen de vitamina D, pueden sufrir padecimientos tales como la fiebre de leche (Agraz, 1989).

16.1.8.- Necesidades de minerales

Los principales minerales que las cabras necesitan son: macrominerales como; potasio (K), sodio (Na), cloro (Cl), calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg) y azufre (S), así como microminerales como: cobalto (Co), cinc (Zn), hierro (Fe), cobre (Cu) y yodo (I). La sal común consta de sodio y cloro esta es importante para los jugos digestivos y el manejo del agua dentro del cuerpo. El animal pierde sal en la orina y en el sudor. En caso de deficiencia de sal, el animal pierde el apetito, y si se prolonga; el pelo se pone de color mate y el animal se enferma (Morand, 1980). Para las cabras en lactación, las necesidades de sal es alta, por su alto contenido en leche. Estas consume entre 6 y 9 kilogramos de sal por año. Debido a que los parásitos intestinales disminuyen la capacidad de la cabra para retener la sal, es necesario proveer un suplemento mayor durante la convalecencia de esto padecimientos (Morand, 1980). En las cabras, las deficiencias de calcio no son muy comunes. Por otro lado, una deficiencia de fósforo es común, especialmente en el trópico, esta provoca en los animales indolencia y apatía, que puede terminar en un shock. La deficiencia de yodo en las cabras, trae como consecuencia crías débiles e hinchazón de la glándula tiroides. Como prevención se puede administrar sal yodada (Agraz, 1989).

XVII.- FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

17.1.- Tipo

Se denomina por esta palabra toda la figura de un animal, como expresión de su morfología y fisiología. La cabra de tipo lechero debe tener bien marcado, ser un animal de gran actividad por estímulo nervioso y de la tiroides, alta función de la corteza

adrenoidal y del lóbulo anterior de la pituitaria. Todo eso favorece a la alta función del sistema reproductivo, inclusive de la lactancia (Falagán, 1996).

17.2.- Tamaño y edad

La capacidad del animal para producir leche, esta relacionado con el tamaño. Animales mas grandes, tienen mayor capacidad de ingerir forraje, mayor volumen de los órganos para convertir los alimentos en metabólicos y precursores de leche y finalmente mayor volumen de la ubre para la producción de leche. La relación entre la edad y producción, en realidad es básicamente reflejo de la relación tamaño-producción, porque los animales por lo regular en su primera lactancia, son todavía jóvenes (Falagán, 1996).

Cuadro 13.- Aumento de la producción de leche con la edad en razas alpinas (Zapico, 1991)

Numero de lactancia	Edad (meses)	% de producción adulta
1	12	55-65
2	24	65-85
3	36	100

Hay diferencias entre animales y razas en este incremento. Generalmente cabras altas productoras, alcanzan su producción máxima mas tarde, pero también siguen produciendo mas tiempo (Sánchez, 1993).

17.3.- Genética

Dentro del mismo ganado existen diferencias en cuanto a cantidad y calidad de la leche. Los animales de producción ecológica producen menos cantidad de leche pero aprovechan mejor los recursos de la zona, son menos propensos a padecer enfermedades infecciosas y las cualidades organolépticas de los productos elaborados son mejores. Las pocas investigaciones que se han hecho a la fecha sobre relaciones genéticas de la producción de leche de cabra, indican las mismas tendencias que con la vaca; las posibilidades de aumentar la producción por una sencilla selección masal, se pueden denominar mediocres (Sánchez, 1993). En un estudio con la raza saanen, se analizaron correlaciones fenotípicas entre grasa y proteína. Se puede deducir que la selección por grasa no reduce la producción de proteína, pero que esta misma no sigue aumentando en el mismo ritmo de la grasa. De otro lado debe de ser posible establecer

por selección líneas especializadas para producir grasa y proteína (Campabadall, 1999).

Cuadro 14.- Composición de la leche de cabra según la raza y el país (Albenzio, 2006; Pirisi, 2007; Psathas, 2005)

País	Raza	Sólidos Totales (%)	Grasa (%)	Proteínas (%)	Caseína (%)	Lactosa (%)	Ceniza (%)
Reino Unido	Saanen Británico	1.6	3.48	2.61	2.30	4.30	0.8
Reino Unido	Nubia	-	4.94	3.60	-	4.51	-
Francia	Alpina/Saanen		3.6	3.2			
Italia	Sardinian		5.1	3.9			0.71
Grecia	Local	14.8	5.63	3.77	3.05	4.76	0.73
Chipre	Damascus	13.2	4.33	3.75	2.97	-	0.83
España	Murciano-Granadina			4.09	3.21		

17.4.- Medio ambiente

Entre los factores ambientales que afectan la producción de la leche, destaca la temperatura. Temperaturas arriba de 30°C y bajo 10°C, tienen un efecto adverso (Sánchez, 1993). La alta humedad agrava el efecto de altas temperaturas, así como la humedad baja provoca temperaturas bajas. El movimiento del aire, la irradiación y la acción física son otros factores. Además todos los factores del medio ambiente, son mas o menos relacionados con la producción de forrajes y el consumo de alimentos por los animales (Falagán, 1996).

Entre los factores principales que han intervenido para lograr este objetivo se encuentran el clima (por encontrarse en una zona árida) y desde luego los sistemas productivos que van avanzando cada vez. En el año 2005 se llegó a un 4.2 % de explotaciones empleando el sistema intensivo y los productores cuentan con salas de ordeña, molinos, material genético, así como los adelantos en cuenta tecnología de punta por lo que se refiere al manejo, alimentación y sanidad (Cruz, 2009).

17.5.- Manejo

El sistema de ordeña puede influenciar sobre la producción, particularmente si la alimentación es adecuada y permite una producción elevada. Generalmente las cabras se ordeñan 2 veces al día, con producción alta por un ordeño adicional, ósea 3 veces al día, se puede elevar la producción hasta un 20%. Este efecto se debe a la estimulación de la pituitaria para producir mas prolactina (Sánchez, 1993).

El estímulo se hace al ordeño, el manejo del ordeño debe de ser de tal manera que el animal no sienta ninguna molestia ni dolores, excitación, susto o inquietud. Todas las emociones que provocan liberación de adrenalina, disminuyen el efecto de la oxitocina y por lo tanto de la prolactina. En todo el manejo, del hato lechero, no solamente en el ordeño, se deben evitar estas emociones, para lograr máximas producciones (Contreras, 1996).

Un animal que tenga estrés, esté cansado, tenga frío, etc., utiliza sus reservas para equilibrarse, por lo cual producirá menos leche y estará propenso a enfermedades. Los cambios siempre deben ser lentos y progresivos para evitar este tipo de problemas (Falagán, 1996).

17.6.- Alimentación

La alimentación destaca entre los factores que influyen sobre la lactancia y en la mayoría de los casos, es el factor limitante de la producción. La producción puede ser limitada por todos los componentes de la nutrición, como son la energía, la proteína, los minerales y vitaminas. “La alimentación influye sobre la cantidad de leche, la composición y la persistencia” (Campabadall, 1999).

La alimentación debe ser variada y de fácil asimilación. La dieta debe consistir en un pastoreo racional que sepa aprovechar la flora salvaje del lugar. Las praderas naturales o artificiales sembradas con diversidad de especies tanto en verde como para heno deben ser la base de la dieta, el cultivo de plantas forrajeras en invierno y verano son un buen complemento. Como concentrados se utilizan los cereales y leguminosas principalmente (Campabadall, 1999). Es importante saber que cada época del año así como el estado de los animales puede variar la cantidad y calidad de la alimentación. Finalmente un buen complemento mineral orgánico hecho a base de polen, levadura de cerveza, sal marina, harina de algas y plantas medicinales secadas y reducidas a polvo son el mejor preventivo para la salud así como mejora la calidad de la leche (Contreras,

1996). La cabra tiene una tendencia marcada de reponer reservas en su periodo de secado que es bastante largo. Estas reservas sirven para fomentar las altas necesidades en el principio de la lactancia (Contreras, 1996). Es entonces normal que la cabra en esta época de mas leche que lo que corresponde al consumo de nutrientes. Sin embargo, si sigue una alimentación insuficiente, baja muy rápido la lactancia. La inclinación rápida de la curva de lactancia, que es típica para muchas cabras, se debe en parte a estas fallas en la alimentación (Wilkinson, 1989).

El contenido en vitaminas y minerales en la leche esta relacionado con su suministro en la alimentación. Pero dentro de un rango muy amplio quedan estables y únicamente por desviaciones extremas se notan cambios. La alimentación afecta la producción de leche principalmente, por la persistencia. Es decir, las diferencias de la producción de leche entre animales alimentados diferentemente, se alargan con el tiempo de lactancia adelantada (Wilkinson, 1989).

XVIII.- CURVA DE LACTANCIA

La cantidad de leche producida diariamente, esta en función del parto y se describe esta relación por la curva de lactancia. Mas o menos 4 semanas después del parto logra su máxima producción y paulatinamente baja. Sin considerar producciones menores de 100gs diarios, la lactancia dura en condiciones favorables de 280 a 300 días (Contreras, 1996).

Si se establece de nuevo una preñez, la producción de leche esta frenada por medio de la acción hormonal. Si la cabra no se seca, puede seguir produciendo leche, aunque en un nivel bajo por mucho tiempo. Frecuentemente se hace uso de esta posibilidad ordeñando cabras continuamente por hasta 2 o 3 años (Marín, 2001).

Además de la disminución de la producción, con el tiempo también cambia la composición de la leche. Cuando disminuye la producción, aumenta la concentración notable de grasa (Leitner, 2004). A veces el aumento no es tan marcado porque en el periodo de declinación de la producción, también hay factores que afectan negativamente al porcentaje de grasa (Contreras, 1996; Sánchez, 1993).

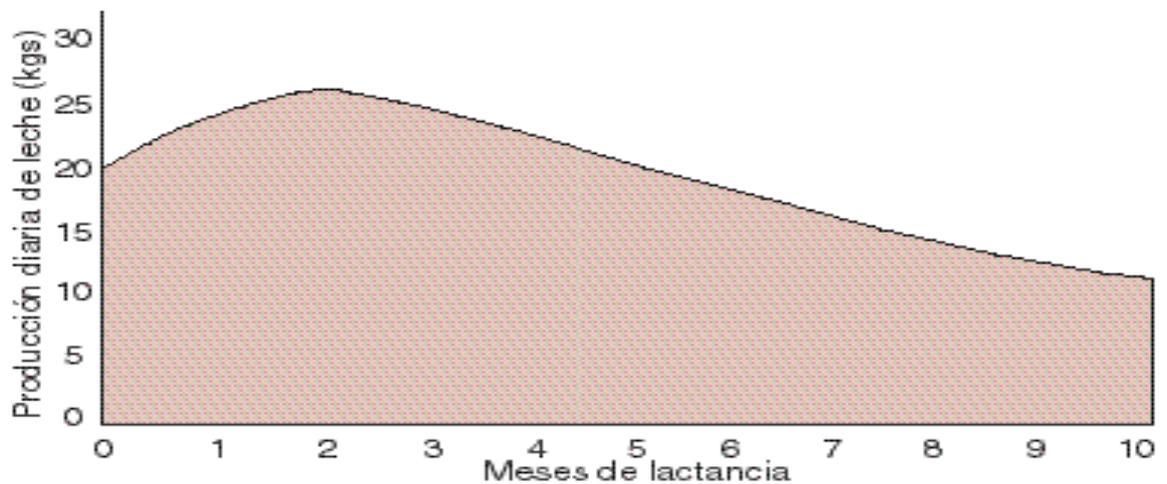


Figura 7.- Curva de producción de leche de cabras que paren anualmente

XIX.- SISTEMAS DE PRODUCCION

El sistema de producción caprina, depende de varios factores tales como el clima, la cantidad de terreno disponible, número de cabras en el rebaño, medidas para confinarlas en cierta área, la finalidad y objetivo al que se dedique la explotación. En México las explotaciones caprinas se dividen en 3 sistemas de producción básicos:

- 1.- Sistema de producción extensivo
- 2.- Sistema de producción semi-intensivo
- 3.- Sistema de producción intensivo (Galina, 1987).

19.1.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN EXTENSIVO

Este sistema se caracteriza por presentar un clima semidesértico, vegetación predominante, con gran escasez de aprovisionamiento de agua, ganado criollo adaptado a las difíciles condiciones del medio, extensas llanuras o montañosas carentes de vías de comunicación, es aquí en donde se ubica la mayor parte de la población caprina. Consiste en el manejo de los rebaños en el pastizal, con el fin de aprovechar los recursos naturales existentes (López, 1999).

Este sistema posee varias modalidades y puede ser nómada o trashumante, sistema de producción nómada modificado y el sistema de producción sedentario (Galina, 1995).

19.1.2.- Sistema de producción trashumante

Se caracteriza por la explotación del pastoreo del rebaño en distintos lugares, todo el tiempo en busca de los mejores pastos y arbustos sin regresar por las noches a un lugar determinado. Este sistema esta basado en el pastoreo y ramoneo de extensas áreas de tierra relativamente improductivas, principalmente en las zonas áridas o imposibles de ser cultivadas (López, 1999). Las cabras son pastoreadas en grupos por un pastor y comen lo que este disponible en el área dedicada al pastoreo, se mueven según el pastizal y dependiendo de la estación del año, así como las condiciones climáticas, sobre todo la precipitación (Contreras, 1996; Galina, 1995).

19.1.3.- Sistema de producción nómada modificado

El sistema nómada se considera como el mas primitivo, en este sistema no existen lugares de crianza fijos y se carece de técnicas para manejar y conservar el pastizal, lo que como consecuencia baja la productividad, se tienen altos números de cabezas de ganado debido al nivel que les da en la sociedad y como cuenta de ahorro para los años difíciles (Montaldo, 1981). En este sistema el pastor va buscando comida, así como caminando con el rebaño buscando agua, hay otras zonas donde el factor limitante es el agua y solucionan el problema transportándoles el preciado líquido en tanques (Galina, 1995).

19.1.4.- Sistema de producción sedentario

Este sistema se caracteriza en que el productor tiene un lugar fijo que sirve también como centro de operaciones de su hato. El ganado sale a pastorear a diferentes lugares durante el día, aprovechando pastizales y matorrales ociosos y regresando en la noche. Hace uso de la vegetación según la época y condición del pastizal, sin medidas de mejorar o aumentar la producción, ni medidas de conservación de suelos, ni vegetación (Montaldo, 1981; Shkolnik, 1980).

El manejo en este sistema y sobre todo el empadre esta basado en la mejor disponibilidad de la vegetación para poder elegir la estación de partos. Sin embargo tiene un poco mas de flexibilidad, ya que las crías no andan con las madres, sino que las pueden dejar en el corral (Palma, 1995). Uno de los principales problemas es que los animales tienen que caminar de 8 a 12 Km diarios (Montaldo, 1981).

19.2.-SISTEMA DE PRODUCCIÓN SEMI-INTENSIVO

A este sistema también se le conoce como sistema de producción semi-estabulado y consiste en la crianza del ganado caprino combinando dos actividades principales, el pastoreo y ramoneo la mayor parte del día y el confinamiento durante la noche, donde se les proporciona como alimentación suplementaria cierta cantidad de forrajes, grano concentrado o algún tipo de suplemento (Peraza, 1980).

Las cabras se alimentan por medio del ramoneo, aprovechando los recursos naturales de la región pero se complementa con forraje, concentrado y sales minerales en el corral. Se tienen cuidados específicos de manejo que permiten controlar su desarrollo, las instalaciones son más completas y adecuadas según la etapa de vida en que se encuentran y por lo tanto la infraestructura ya cuesta un poco más (Galina, 1987; Shkolnik, 1980).

El objetivo de la explotación es la producción de leche, aunque la venta de reproductores mejorados se ha incrementado y por último la venta de cabritos sigue siendo una fuerte entrada (López, 1999). De este sistema se conocen 2 tipos:

19.2.1.- Sistema de producción nómada y esquilmos

Este sistema quizás se debió atar en los sistemas extensivos, pero se incluyó en los sistemas de producción de pastoreo de esquilmos debido a que guarda ciertas características básicas del pastoreo de esquilmos (Contreras, 1996).

Aquí se hace una combinación de pastoreo extensivo en la vegetación nativa del pastizal siguiendo un patrón de pastoreo similar a los empleados en el sistema extensivo, combinado con un pastoreo de esquilmos a principios del mes de noviembre hasta finales de febrero. Entre los principales esquilmos se tienen el sorgo, cereales, etc (Palma, 1995).

19.2.2.- Sistema de producción en praderas cultivadas

Su característica es que la alimentación de los animales se basa exclusivamente en el pastoreo de la pradera cultivada, siendo en algún caso suplementada en el corral o no. El tener una fuente segura de forraje durante todo el año y principalmente durante el invierno o las épocas críticas, es uno de los puntos clave de la explotación. Este sistema se basa en la filosofía de producir leche a base de forraje barato y por otro lado hacerlo a través de inversiones lo más bajo posible (Peraza, 1980).

19.3.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVO

Este sistema corresponde a la estabulación total de los animales. Situación que incrementa considerablemente los costos de producción. Se realiza un manejo adecuado para desarrollar por completo el potencial de producción de los terneros y de los animales (Leitner, 2004). Consiste en la producción de cabras exclusivamente en corral, donde se desarrollan técnicas avanzadas en cuanto a alimentación. Selección, manejo y ensilaje, rastrojo concentrado o grano, mediante una ración balanceada, con ningún acceso al pastoreo (Peraza, 1980). Su éxito depende de que se logren alcanzar producciones de leche superiores a los 500 lts/cabra/año, de transformar la leche en quesos de alta calidad por parte de los mismos productores y asegurar la venta de cabritos para abasto (Galina, 1987).

Este sistema esta representado por pequeñas áreas distribuidas en casi todo el territorio nacional, donde se aplica la agricultura de riego con recursos forrajeros abundantes, vías de comunicación y trasportes ágiles, ganado especializado con altos niveles de producción y escasa capacidad de adaptación a diferentes ambientes (Galina, 1995; Shkolnik, 1980).

Los principales insumos son: la alimentación, los animales, la infraestructura elevada y la mano de obra (personal capacitado), que son factores que representan altos costos, junto con algunas técnicas de manejo (Palma, 1995). Antes de intensificar cualquier cosa, se hace necesario establecer relaciones bien planeadas con el mercado para la venta de los productos así como para la compra de la materia prima, se hacen previsiones para asegurar la alimentación adecuada y continua todo el año (Peraza, 1980).

XX.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN EL EJIDO ZARAGOZA

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los productores del ejido Zaragoza, el 88.2% de las unidades de producción son de pastoreo extensivo y el 11.8 % es semiestabulado, aunque cabe señalar que de este último pudiera ser también solo pastoreo extensivo de acuerdo a las horas que lo tienen en pastoreo. Los caprinocultores señalan que las cabras consumen gramíneas y herbáceas nativas, siendo un promedio de 8.6 horas de pastoreo diarias. El 64.7% produce su propio forraje de invierno para las épocas de estiaje en condiciones de humedad residual de las avenidas del río aguanaval, principalmente avena y cártamo, el cual no lo cosechan

directamente sino que meten a pastorear las cabras en las parcelas de cultivo cuando lo creen conveniente.

En este rubro, se observó una gran variabilidad en cuanto a número de animales por unidad de producción, desde 10 hasta 135, sin embargo, el 82.4% se ubican entre 30 y 85 animales, el 11.8 % mayor a 85 animales y solo el 5.9 % menor a 30. En el siguiente cuadro se observa la distribución de los animales por grupo de producción.

Cuadro 15.- Distribución de caprinos por grupo de producción en el ejido Zaragoza

	Total	Mín.	Máx
Cabras en producción	522	2	70
Sementales	27	1	4
Cabritos	303	1	47
Cabritas	185	1	35
Engorda	9	0	5
Desecho	36	0	5
Total	1082	10	135

XXI.- MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo se realizó en el ejido Ignacio Zaragoza de Viesca Coahuila, ubicado en las coordenadas 102°48´16" longitud oeste y 25°20´28" latitud norte, a una altura de 1,100 metros sobre el nivel del mar, el cual tiene un clima seco semicálido, con una temperatura media anual es de 20 a 22°C, y una precipitación media anual de los 200 a 300 milímetros.

El sistema de producción de ganado caprino mas usado es el extensivo-sedentario, con pastoreo durante el día en agostaderos con especies nativas, mínima suplementación, un manejo sanitario básico e infraestructura escasa. Se muestrearon 7 hatos, de abril a agosto de 2009, tomando por lo menos un muestreo al mes, que consistía en la recolección de 100 mL de leche directamente tomada de la ubre, la cual se procesó en el laboratorio de inocuidad alimentaría del INIFAP La Laguna. En el laboratorio se analizaron las muestras mediante el uso del aparato Milkoscope, el cual determina: Grasa, Densidad, lactosa, Sólidos no grasos, Proteína, Agua, Temperatura, Punto de congelación y Sólidos totales. Cabe mencionar que al análisis se realizó el mismo día de la toma de muestras para evitar cualquier alteración en la composición de la leche.

El análisis estadístico usado fue correlación mediante el uso del software estadístico SYSTAT.

XXII.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos mostraron variaciones durante los diferentes muestreos referentes a la cantidad de grasa, durante los meses de Junio y Julio, así como con la cantidad de sólidos no grasos (Figura 8), del mismo modo, la densidad de la leche mostró variaciones durante todos los muestreos (Figura 9), sin embargo, al realizar el análisis estadístico con el programa estadístico SYSTAT, la matriz de probabilidades arrojó un resultado con una correlación positiva entre la grasa y la lactosa, la grasa y los sólidos no grasos, y la grasa y la proteína, estadísticamente significativa $p < 0.05$ (valores en negrillas), no así con la densidad (Cuadro 16).

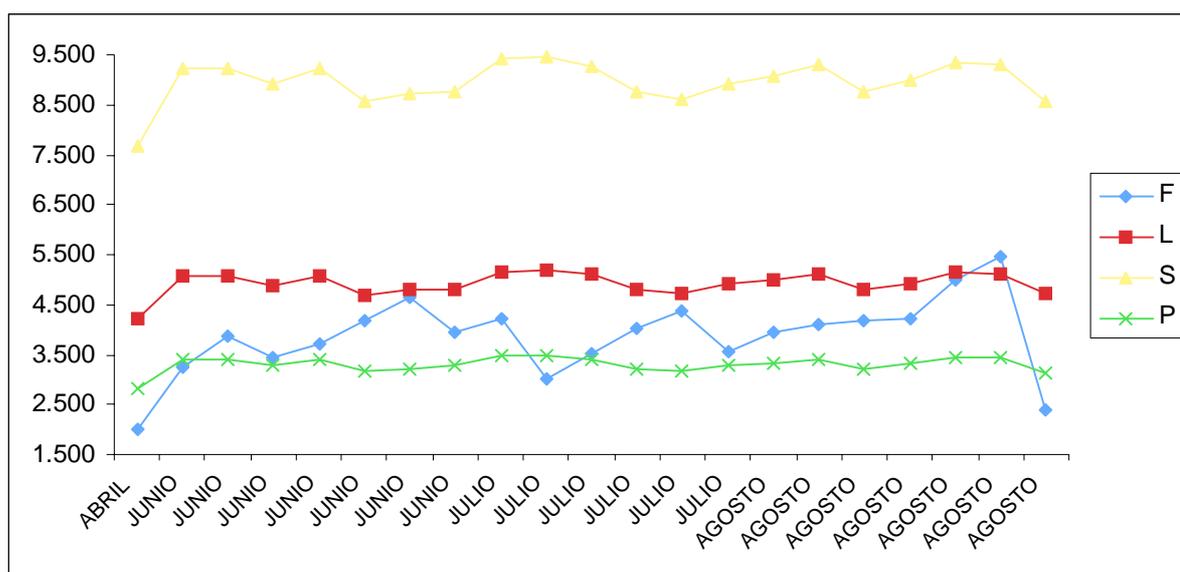


Figura 8.- Datos estadísticos de: F= grasa, L= lactosa, S= sólidos no grasos y P= proteína

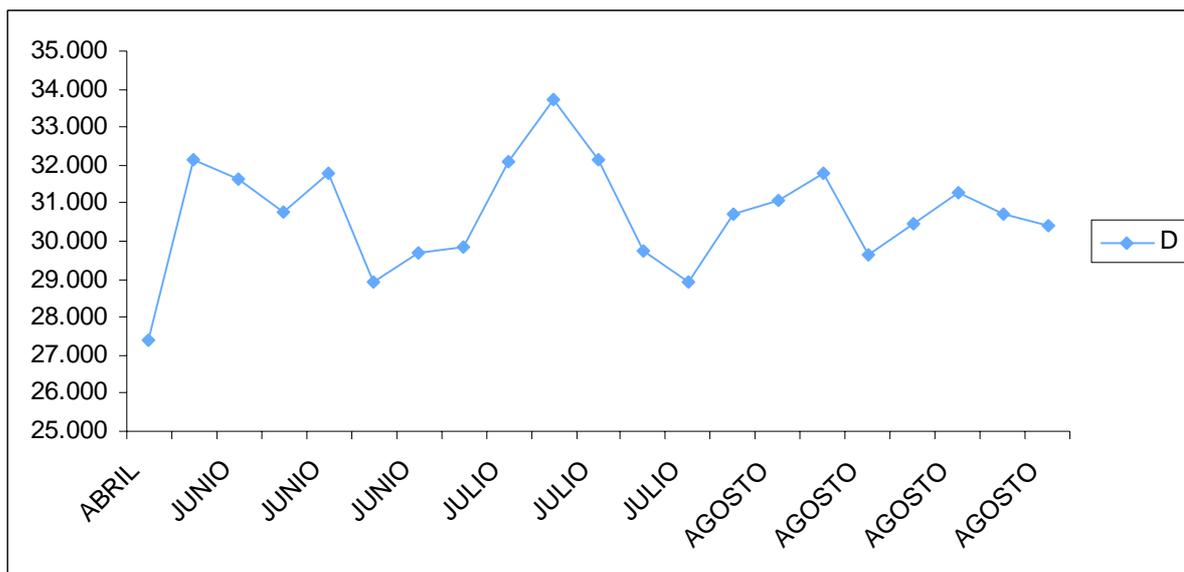


Figura 9.- Dato estadístico en donde se observa la variación de la Densidad (D) durante los diversos muestreos.

Cuadro 16.- Correlación de datos obtenidos

	Grasa	Densidad	Lactosa	Sólidos no grasos	Proteína
Grasa	0.000				
Densidad	0.847	0.000			
Lactosa	0.050	0.000	0.000		
Sólidos no grasos	0.043	0.000	0.000	0.000	
Proteína	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000

XXIII.- DISCUSIÓN

Mucha de la grasa láctea depende de los ácidos grasos producidos durante el proceso fermentativo de la fibra propia del rumiante. Si la ingesta del animal es baja en energía, esto se traduce en un aumento del contenido de grasa, pues los ácidos grasos tienden a ser de mayor peso molecular que lo normal, de la misma manera el tipo de proteína consumida por la cabra afecta igualmente la cantidad de proteína en la leche y la grasa (Haenlein, 2002).

El incremento de la cantidad de alimento concentrado en la dieta de 175 a 350 gr/kg de leche resulta en más cantidad de leche pero el contenido de grasa se reduce. La alimentación en vacas cambia también la composición de la leche (Calderón, 1984).

Tanto la producción como la composición de la leche de cabra están influenciadas por diferentes factores. Algunos de ellos son propios del animal (genotipo, estado de lactación, número de lactación) y otros son extrínsecos al animal (manejo de ordeño, condiciones ambientales, alimentación, etc).

La composición de la leche se ve afectada por el número de lactación, aunque en menor medida que la cantidad de leche ordeñada. Se aprecia que cuando la producción de leche es menor (sobre todo en la primera lactación) los porcentajes de grasa y de proteína son mayores. Es en la segunda o tercera lactación cuando los porcentajes de estos componentes son más bajos, coincidiendo precisamente con las mayores producciones de leche. Sin embargo las cantidades absolutas de grasa y de proteína obtenidas en el total de la leche ordeñada siguen la misma tendencia que la cantidad de leche producida (Garcés, 1999).

La suplementación de lípidos en la dieta puede indicar cambios en la composición de ácidos grasos en la grasa de la leche y resultar en cambios positivos o adversos en las características físicas y nutricionales de los productos lácteos de cabras, y/o modificar el sistema lipolítico y por ende el sabor de los productos.

A través de la suplementación de grasa en vacas y ovejas el contenido de proteína en leche decrece y está asociado a las propiedades de coagulación, este efecto negativo no existe en cabras (Chilliard, 2003.).

Un incremento en el conteo de células somáticas en leche de cabra se muestra con el decremento de la leche pero con aumento de grasa (Paape, 2001).

Al comparar cabras y ovejas bajo condiciones nutricionales similares, las cabras consumen más materia seca por unidad metabólica de peso corporal pero menos consumo de agua. La fibra cruda digestible de los pastos tropicales naturales va de 60.2 para cabras, significativamente más elevado que para ovejas, 56.5 % $p < 0.05$ (Haenlein, 1978).

La influencia de los forrajes naturales (especie, variedad, número de cortes, estados de crecimiento y métodos de almacenaje) sobre la producción de leche en cabras depende del consumo de forraje y el contenido neto de energía de estos.

La adición de forrajes verdes en la dieta no aumenta la producción de leche, esto probablemente porque esta no incrementa el consumo total de la materia seca (Morand, 1980)

La variaciones de energía y proteína del (75% a 125%) en cabras barbari y jamunapari tienen pequeña influencia sobre la composición de la leche pero afectan considerablemente su producción (Jeness, 1980).

XXIV.- ANEXOS

ESPECIES FORRAJERAS CONSUMIDAS POR LOS CAPRINOS EN EL EJIDO

ZARAGOZA



Figura 10.- *Amaranthus hybridus*

Nombres comunes: Quelite, bledo (Yucatán); quelite blanco y quelite de cochino (Coahuila), quiltonil (Hidalgo y México), queltonil, chichimeca, chongo, lepo, mercolina, huisquillite, quelite morado, quelite de puerco (Cantú, 1989).

Familia: Amaranthaceae

Género: Amaranthus

Especie: Hybridus (Vásquez, 1997).

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Bravo, 1978).

Tamaño: Hasta de 2 m de alto, pero generalmente de 1 m o menos.

Tallo: Con rayas longitudinales, rojizo, muy ramificado.

Hojas: Láminas foliares ampliamente ovadas rómbicas, de 3 a 15 cm de largo por 1 a 7 cm de ancho, ápice redondeado a agudo, base atenuada o cuneada, a veces teñidas de rojo.

Flores: Pequeñas de ± 0.2 mm de longitud, ligeramente espinosas se encuentran en el extremo de las ramas y en las axilas de las hojas.

Fruto: Igual o más corto que los tépalos, se abre transversalmente, de 0.15-0.18 cm de diámetro, con una sola semilla

Semillas: De contorno circular a aovado de 1.25 mm de largo y 1.0 mm de ancho; comprimidas, de color brillante café-rojizo a negro.

Fenología: Su ciclo lo lleva a cabo entre marzo y diciembre, se encuentra en estado vegetativo de marzo a septiembre, florece de mayo a octubre y fructifica de julio a diciembre. La época desfavorable la pasa en forma de semilla (Conzatti, 1988).

El quintonil es una de las malezas mexicanas más comunes y útiles, es una especie muy variable, probablemente de origen americano, hoy distribuido en todo el continente, pero nativa en México, se reproduce por semilla, es una planta anual de verano (Martínez, 1979).

Cuadro 17.- Componentes nutricionales del Quintonil (Quelite) (Ramírez, 1994).

Componente	Cantidad
Agua	86.0 - 86.9 g
Proteína	3.5 – 4.5 g
Carbohidratos totales	5.6 – 7.4 g
Grasa	0.6 – 0.8 g
Fibra cruda	1.5 – 1.6 g
Ceniza	2.1 – 2.4 g
Calcio	280 – 313 mg
Fósforo	74 – 78 mg
Hierro	5.6 – 24.1 mg
Vitamina A	1600 – 2740 ug
Tiamina	0.05 – 0.09 mg
Riboflavina	0.24 – 0.29 mg
Niacina	1.20 – 1.26 mg
Ácido ascórbico	65 – 75 mg
Valor energético	42,360 kcal



Figura 11.- *Malva sylvestris*

Nombres comunes: Malva, malva de quesitos (Cantú, 1989).

Familia: Malvaceae

Género: Malva

Especie: parviflora (Vásquez, 1997).

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas (Bravo, 1978).

Tamaño: De menos de 0.5 m de altura.

Tallo: Erecto, sin pelos, con extensas ramificaciones laterales.

Hojas: Alternas, simples, con pecíolos largos, orbiculares o reniformes, crenadas, onduladas o palmatilobadas, hasta de 4.5 cm de longitud y 7 cm de ancho.

Flores: Bractéolas del cálculo (como un segundo cáliz exterior) filiformes; cáliz de 3 a 4 mm de longitud en flor, acrescente en fruto hasta 7 a 8 mm; pétalos de 4 a 5 mm de longitud, de color lila o blancos.

Frutos: Rugosos o arrugados en el dorso y los lados en el ángulo entre las paredes dorsales y laterales, dando al fruto un aspecto acostillado.

Semillas: En forma de riñón irregulares de 1.2 a 2.2 mm de largo y 1.2 a 2 mm de ancho. La semilla se dispersa dentro de un fruto en el que puede permanecer hasta

germinar, el fruto es circular a ovado de 1.8 a 2.5 mm de largo y 1.5 a 2.3 mm de ancho, de superficie reticulada

Fenología: Florece en primavera y verano (Conzatti, 1988).

Esta es la malva introducida más común de México. Se encuentra sobre todo en los alrededores de casas y poblaciones, pero también como arvense en parcelas, generalmente sobre suelos bien fertilizados. Se utiliza como quelite y forrajera. Es exótica, Originaria de Europa, adventicia en América, se propaga por semilla, se encuentra en suelos arenosos, húmedos o alcalizos (Martínez, 1979).

Componentes principales de la Malva parviflora (Malva)

Los mucílagos, que se encuentran en una proporción superior al 10%. También contiene sulfato de flavonolglucósidos y un 7% de antocianósidos. Además de contener, vitaminas A, B1, B2 y C, principalmente en las hojas (Ramírez, 1994).



Figura 12.- *Ambrosia psilostachya*

Nombres comunes: Hierba amargosa, altamisa, amargosa, artemisa perenne, Santa María, camemba, cicuntillo, confetillo (Cantú, 1989).

Familia: Asteraceae

Género: Ambrosia

Especie: *Psilostachya* (Vásquez, 1997).

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de

México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Bravo, 1978).

Tamaño: Hasta un metro; ocasionalmente más alto.

Tallo: Simple, a veces ramificado, estriado (con rayas), estrigoso (con pelos cortos pegados), verde o en ocasiones amarillento, a veces leñosa en la base.

Hojas: Opuestas en la base y alternas arriba, pecioladas (1-3 cm en hojas grandes), ovadas en contorno general, hasta 12 cm de largo y 9 cm de ancho, profundamente divididas.

Flores: de 5 a 30, sus corolas blanquecinas, en forma de embudo, de 1.5 a 2 mm de largo.

Fruto: Obovados con una prominencia apical central y 2 a 7 que la rodean, de color crema, pajizo, verdoso, verdoso rojizo o café rojizo

Semilla: Un aquenio ovado, de 3 a 6 mm de largo y 3.5 mm de ancho, cubierto por un involucro de 2 a 3 mm de largo, sin espinas, con 4 a 6 tubérculos cortos.

Fenología: Florece de junio hasta noviembre en Coahuila, en E.U.A. de agosto a octubre y en el Bajío de mayo (Conzatti, 1988). Esta especie nativa se encuentra ampliamente distribuida sobre todo en los ámbitos rurales del país. Probablemente es originaria del oeste de Norteamérica y sus poblaciones más al este son más recientes. Hoy se presenta desde el sur de Canadá hasta el centro de México en ambos lados del continente, ya es nativa de México, Planta algo aromática al estrujarse, amarga, especie muy variable, Es una hierba perenne (Martínez, 1979).

Composición de la *Ambrosia psilostachya* (Hierba amargosa)

Su sabor es muy amargo debido a la presencia de sustancias como iridoideas, flavonoides y sustancias químicas naturales como lo son las xantonas, en su composición (Espinosa, 1997).

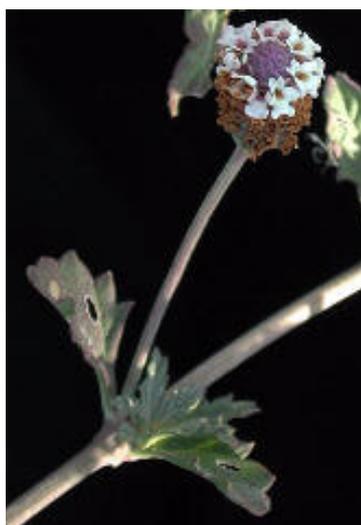


Figura 13.- *Lippia queretarensis* kunth

Nombres comunes: Hierba de la hormiga, hierbabuenilla, hierba dulce (Cantú, 1989).

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)

Subclase: Asteridae

Orden: Lamiales (Martínez, 1979).

Distribución en México: Se ha registrado en Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bravo, 1978).

Tamaño: Hasta de 2 m de diámetro.

Tallo: Numerosos partiendo desde la base, con pelillos recostados sobre su superficie.

Hojas: Opuestas, de hasta 8 cm de largo aunque generalmente más cortas, de forma algo rómbica, con el margen toscamente aserrado pero entero hacia la base de la hoja, con las venas blanquecinas o amarillentas por la cara inferior, con pelillos recostados sobre la superficie en ambas caras, los pecíolos cortos.

Flores: Pequeñas, el cáliz es un tubo comprimido que termina en 2 dientes, membranáceo, con 2 líneas de pelos (una de cada lado); la corola blanca o morada

Frutos y semillas: El fruto seco, envuelto en el cáliz persistente, separándose en la madurez en dos frutitos parciales, cada uno conteniendo una semilla.

Fenología: En el centro de México florece durante todo el año, en especial de marzo a diciembre (Conzatti, 1988).

Distribuido desde Nuevo México y Texas en Estados Unidos hasta Argentina, incluyendo las Antillas y las Galápagos, ya es nativa, se encuentra principalmente en orillas de canales de riego y a veces en terrenos de cultivo, orillas de lagunas, ríos, arroyos, estanques, presas y canales de riego, a menudo como arvense, es una planta perenne (Martínez, 1979).

Composición de la *Lippia queretarensis* kunth (Hierba de la hormiga)

En la planta completa se ha detectado la presencia de resina, el alcaloide, partenina y ácido parténico (Villaseñor, 1998).



Figura 14.- *Prosopis grandulosa*

Nombres comunes: Mezquite de miel, mezquite aterciopelado, mezquite progresivo, mezquite grano arrugado (Cantú, 1989).

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Angiospermas

Familia: Fabaceae (Martínez, 1979).

Distribución en México: Están en el desierto de Chihuahua, se distribuye en la vertiente del pacífico, desde Michoacán hasta Oaxaca y en la del Golfo en Nuevo León, Tamaulipas y el norte de Veracruz, en la depresión central de Chiapas y en las regiones altas centrales del país (Bravo, 1978).

Tamaño: Llegan a medir entre 6 a 9 m de altura, aunque es común encontrarlos como arbustos.

Hojas: Angostas, bipinnadas compuestas de 5 a 7,5 cm de largo, con puntas suaves y espinas en sus ramas

Fruto: Estos árboles dan un fruto, también llamado mezquite, en donde se encuentra su semilla (Conzatti, 1988).

El mezquite es una planta extremadamente dura, tolerante a la sequía debido a su extensísima red radicular y gruesa raíz principal (se ha registrado hasta 47 m de prof.). Por supuesto, que usará el agua que energéticamente le resulta menos penoso, por lo que si existe agua superficial, es la primera que absorberá (Martínez, 1979).

Respecto a la calidad de la vaina de mezquite como alimento pecuario, su análisis bromatológico reporta lo siguiente:

Cuadro 18.- Componentes de la vaina de mezquite (% sobre eso en base seca) (Ramírez, 1994).

Muestra	Proteínas (nx 6.25)	Grasa cruda	Ceniza	Fibra cruda	Carbohidratos totales
Fruto verde	13.26	2.23	3.88	35.33	80.63
Fruto maduro	13.35	2.87	3.4	24.73	80.38
Semilla	39.34	4.91	3.61	6.86	52.14
Pericarpio	7.02	2.08	3.62	29.63	87.0

Además, el fruto contiene 20.7 % de sacarosa y es rico en potasio, calcio y cloruro.

XXV.- LITERATURA CITADA

- Agraz, G. A. A. 1989. Caprinotecnia Primera edición, México, D.F. : 1914-1916.
- Alais, C. 1998. Ciencia de la leche, continental. México. p: 594.
- Albenzio, M., Caroprese, M., Marino, R., Muscio, A., Santillo, A., Sevi, A 2006. Characteristics of garganica goat milk and caciocotta cheese. Small Rumin. Res., 64 (1): 35-44.
- Álvarez, R., Paz, R. 1998. Metodología para la tipificación de la producción lechera de caprinos en santiago del estero, Argentina Arch. Zootec 47: 649-658.
- Arbiza, A., S. I., de Lucas Tron José. 2001. La leche caprina y su producción. p: 211.
- Arroyo, O. 1998. Producción de caprinos. Ediciones Procabra.
- Attaie, R. R., L. 2000. Size distribution of globules in goat milk. J. Dairy sci. 83: 940-944.
- Barba, C., De La Nuez. J. M. Fernández, J. Rodríguez y F. Pariacote. 2001. Estimación de la producción de leche en la agrupación caprina canaria. Caso de una explotación modelo en régimen intensivo. Zootecnia Trop 19: 289-296.
- Bath, D. L., Dickinson, F. N., Tucker, H. A., y Appleman, R. D. . 1982. Ganado lechero principios, prácticas, problemas y beneficios. Segunda Edición. Editorial Interamericana S.A. de C.V. México, D.F.
- Belitz, H. D., Grosch, W. . 1985. Química de los alimentos Acribia. Zaragoza p. 813.
- Blanchard, N. 2001. Avances de la explotación caprina en Venezuela y pertinencia de su desarrollo. III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. Venezuela: 25-34.
- Bravo, H. H. 1978. Las cactáceas de México. 2da. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Vol. I p: 743.
- Calderon, I. 1984. Composition of goat's milk: Changes within milking and effects of a high concentrate diet. J Dairy Sci 67: 1905--1911.
- Campabadall, C. 1999. Factores que afectan el contenido de sólidos de la leche. Memorias. II Seminario internacional sobre calidad de la leche. Colanta. Medellín, Colombia: 91-111.
- Cantú, B., J. E. 2004. Zootecnia de ganado caprino. Cuarta edición: 26-32.

- Cantú, B., J. E. 1989. 150 gramíneas del norte de México. . Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México p: 341.
- Cantú, B., J. E. 2002. Zootecnia de ganado caprino. Tercera edición-correctada y aumentada.
- Capra. 2004. La composición de la leche de cabra y su papel en la alimentación humana.
- Castro, A. 2005. Cualidades medicinales y nutricionales de la leche de cabra. Costa Rica
- Contreras, A. 1996. Aspectos sanitarios del ordeño en ganado caprino. Producción caprina. Zootecnia: bases de producción animal, tomo IX. C. Buxadé, ed. Mundi-Prensa Libros, Madrid.
- Conzatti, C. 1988. Flora taxonómica mexicana. . 4ª. Ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Corcy, C. 1993. La cabra. España: Aedos Editorial.
- Cruz, C., Fernando. 2009. Características de la caprinocultura en la región lagunera. . [hh://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/441740](http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/441740).
- Chacon, V., Alejandro. 2005. Aspectos nutricionales de la leche de cabra y sus variaciones en el proceso agroindustrial Versión impresa: 1021-7444.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., and Lamberet G.†. 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. J. Dairy Sci. 86: 1751–1770.
- Chornobai, C., Damasceno, J., Visentainer, J., Souza, N., Matsushita, M. . 1999. Physical-chemical composition of in natura goat milk from cross saanen throughout lactation period. Arch Latinoam Nutr (Venezuela) 49: 283-286.
- Droke, E., Paape, M., y Di Carlo, A. 1993. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. J. Dairy Sci 76: 1035-1039.
- Dulin, A. M., Paape, M. J., Schultze, W. D., Weinland, B. T. . 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramamary infection on concentration of cells cytoplasmatic particles in goat milk. J. Dairy Sci 66: 2426-2433.
- Espinosa, F. J. y. J. S. 1997. Manual de malezas del valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.

- Falagán, A., Mateos, E. 1996. La producción de leche en la cabra. Producción caprina. Zootecnia: bases de producción animal, tomo IX. C. Buxadé, ed. Mundi-Prensa Libros, Madrid
- Faría, J., A. García, M. Allara, A. García Olivares, G. Ríos. 1999. Algunas características físico-químicas y microbiológicas de la leche de cabra producida en quisiro. Rev. Fac. Agron. LUZ, 16: 99-106.
- Figuroa, V. C., M. C. Medena Gutiérrez, F. J., Dr. Janacua Vidales, Héctor. 2000. Manual de buenas prácticas en producción de leche caprina. 1-69.
- Galina, M., Morales, R. 1987. Alimentación de un hato caprino productor de leche a base de esquilmos agrícolas. . IV Congreso Nacional Asociación Mexicana de Zootecnistas en caprinocultura. AZTECA-Universidad de Colima, México: 35-56.
- Galina, M. A., Palma, J. M., Morales, R. 1995. Potencial de la especie caprina para la producción de carne y leche en los trópicos. . Conferencias XXX Aniversario Instituto de Ciencia Animal (ICA). La Habana, Cuba. 25-27 Octubre. : 118-122.
- Garcés, C. F. C., Soler M. D.1 y Navarro M. J. 1999. Influencia del número de lactación sobre la producción y calidad de la leche de cabra. Departamento Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Edificio Seminario s/n: 46113.
- Gomes, M. I. F. V. B., I. A.; Roça, R. O. 1997. Características químicas, microbiológicas e sensoriais de leite de cabra congelado. . Revista Ciencia y Tecnología. De Alimentos: 111-114.
- Gonzalo, C., Sánchez, J. M. 2005. Razas caprinas foráneas, lecheras, de pelo y otras aptitudes FAOSTAT, 2005. Agricultural Statistics FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org> 83: 55-64.
- Guéguen, L. 1997. La valeur nutritionnelle minérale du lait de chevre: In intérêts nutritionnel et diététique du lait de chevre, niort. Ed INRA, París Colloques 7 nov 67-80.
- Haenlein, G. F. 1996. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. J. Dairy Sci 84: 2097-2115.
- Haenlein, G. F. W. 1978. Dairy goat management. Dairy Sci 61: 1011--1022.

- Haenlein, G. F. W. 2002. Milk and meat products. (en línea). Consultado 31 oct. 2004.
Disponible en: [http:// goatconnection.com/articles/publish/article_73.shtml](http://goatconnection.com/articles/publish/article_73.shtml).
- Haenlein, G. F. W. 2004. Goat in human nutrition. *Small rumin.* . Res 51: 155-163.
- Haenlein, G. F. W., Wendorff, W. 2006. Sheep milk in: Park, y.W., haenlein, g.F.W. (eds), handbook of milk of non- bovine mammals. Blackwell Publishing, Oxford, England: 137-194.
- Ilahi, H., Chastin, P., Bouvier, F., Arhainx, J., Ricard, E., Manfredi, E. . 1999. Milking characteristics of dairy goats. . *Small Ruminant Research* 32: 92 -102.
- Infante, P., D., Tormo Carnice, R., Conde Zanduetta, M. 2003. Empleo de la leche de cabras en pacientes con alergia a las proteínas de la leche de vaca. . 59(2): 138-142.
- Iruegas, E. L. F., Castro, L. C. J., Ávalos, F. L. 1999. Oportunidades de desarrollo en la industria de la leche y carne de cabra en México. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura-Boletín Informativo México, D.F.: 32-313.
- Jaubert, A. 1997. Les vitamines et les nucléotides du lait de chèvre. In: Intérêts nutritionnel et diététique du lait de chèvre, ed inra, paris colloques 7 nov. 81-92.
- Jenness, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk. *Dairy Sci* 63: 1605-1630.
- Jeouen, J. C., Remeuf, F., Lenoir, J. 1991. Recent data on goat milk and on the manufacture of goat milk products. *Dairy Sci. Abstr.* 53: 7877.
- Kinghts, M., Garcia, G.W. . 1997. The status and characteristic of the goat (*capra hircus*) and its potential role as a significant milk producer in the tropics, a review. . *Small Ruminant Research* 26 (3): 303-215.
- Koeslay, J., H. 1982. "Cabras". Manual para la educación p:108.
- Kuchtík, J., Sedlácková, H. 2003. Composition and properties of milk in white short-haired gatas on the third lactation. 48 (12): 540-550.
- Leitner, G., Merin, and Silanikove, N. 2004. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *J. Dairy Sci.* 87: 1719–1726.
- Linn, J. 1989. Altering the composition of milk through management practices. *Feedstuffs.* p:16.
- Littell, R. C., Henry, P. R., Ammerman, C. B. 1998. Statistical analysis of repeated measures data using sas procedures. . *J. Anim. Sci* 76: 1216-1231.

- López, B. B. 1999. Evaluación de la producción láctea de un rebaño caprino considerando los efectos de interacción genotipo-ambiente. Tesis de Doctorado. Postgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Universidad de Colima, México p:95.
- Maree, H. P. 1978. Goat milk an its use as hypo-allergenic infant food. Dairy Goat Journal 43: 363-365.
- Marín, M. P., Burrows, J. Ramos, J.C. 2001. Producción y calidad de leche caprina en rebaños bajo sistemas de manejo extensivo de la zona central de Chile. 50: 363-366.
- Martínez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. D.F. : p: 1220.
- Mayen, M., Javier. 1989. Explotación caprina. Primera edición.
- Ming, R., Peter. 2001. Seasonal changes in the chemical composition of commingled goat milk. J. Dairy Sci. 84: 79-83.
- Montaldo, H., Tapia, G., Juárez, A. 1981. Algunos factores genéticos y ambientales que influyen sobre la producción de leche y el intervalo entre partos en cabras. . Tec. Pec. Mex 41: 32-44.
- Mora, G., M., Kumosinki, T., Farell H.M. Jr. 1991. Quantification of s1-casein in goat milk from french-alpine and anglo-nubian breeds using reversed-phase high performance liquid chromatography. J. Dairy Sci., 74: 3303-3307.
- Morand, F., P., and Sauvart, D. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. Dairy Sci 63: 671-1680.
- Olhagaray, R., Carlos E., Espinosa Arellano, José de Jesús. 2007. Producción y comercialización de la leche de cabra en el ggavatt-inifap "Juan E. García" del municipio de Lerdo, dgo. México. . Revista Mexicana de Agronegocios, enero-junio año/vol. XI: 1405-9282.
- Paape, M. J., Contreras, A. 2000. Limitaciones legales y problemática de los recuentos celulares en leche de vaca y cabra en los estados unidos Ovis 67: 13-22.
- Paape, M. J., Poutrel, Bernard., Contreras, Antonio., and Capuco, A. V. 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants J. Dairy Sci. 84.
- Paccard, P., Lagriffoul, G. 2006. Synthèse bibliographique sur la composition du lait de brebis en composés d'interet nutritionnel. Personal communication. 28 pp.

- Palma, G. J. M. 1995. Factores que influyen en la producción lechera de un hato caprino en el semiárido mexicano. Tesis de doctorado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima. Colima, México. : p: 109.
- Peraza, C. 1980. Algunas consideraciones actuales sobre la alimentación de la cabra lechera. Primer Encuentro Internacional para impulsar la producción de leche de cabra. Torreón, Coahuila. México. : p: 1-17.
- Pirisi, A., Lauret, A., Dubeuf, J.B. 2007. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Rum. Res.*, 68: 167-178.
- Psathas, G. 2005. Hlloumi cheese-case study of cyprus. IDF 0501, part 2: 90-97.
- Quiñónez, J., Montañés, R., Valencia, M., del Río, F. y Sánchez. . 1982. Análisis integral de la caprinocultura en la comarca lagunera. . I Reunión Nacional sobre Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. .
- Ramírez, R. L. 1994. Composición y calidad nutritiva del forraje seleccionado para cabras en pastoreo en los agostaderos del noreste de México. Memorias de la VII Reunión Anual de Caprinocultura. La Paz, Baja California Sur p: 52-62.
- Ramos, R., Pabón, M., Carulla, J 1998. Factores nutricionales y no nutricionales que determinan la composición de la leche. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia* 46: 2-27.
- Rota, A. M., Rodríguez, P. L., Rojas, A. I., Martín, L., Tovar, J., and J. 1993. Effects of stage of lactation and parity on somatic cell counts in milk of verata gotas and algebraic models of their lactation curves. *Small Rumin. Res.*, 12: 211-219.
- Salama, A. A. K., Caja, J., Such, X. Casals, R. and Albanell, E. 2005. Effect of pregnancy and extended lactation on milk production in dairy goats milked once daily. *J. Dairy Sci.* 88: 3894–3904.
- Salvador, A., Alvarado, Carlos. Hahn, Martín. 2006. Composición de leche de cabras mestizas canarias en condiciones tropicales. 24(3): 307-320.
- Sánchez, A., Corrales, J.C., Sierra, D.J., y Contreras, A. 1993. Relación entre edad y prevalencia de infecciones intramamarias subclínicas en cabras murciano granadinas. XVIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Albacete, España. Actas, : 177-182.
- Shkolnik, A., Maltz, E., and Gordin, S. 1980. Desert conditions and goat milk production. *Dairy Sci* 63: 1749-1754.

- SIAP-SAGARPA. 2004. Datos elaborados por el servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (siap). <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/arcomanupec04.html>.
- SIAP-SAGARPA. 2005. Datos elaborados por el servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (siap). <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/arcomanupec04.html>.
- Vargas, L., Samuel, López Trujillo, Ramiro. 1991. "caprinos". Investigaciones en caprinos en el norte de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. : p: 146.
- Vásquez, A., R.Villareal., Q. José Ángel., Valdez Reyna, Jesús 1997. Las plantas de pastizales del norte de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila, México: p: 24.
- Villaseñor, R., J. L. y F. J. Espinosa G. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Wilkinson, M. J., y Stark A. B. 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España p: 165.
- Zapico, P., Gaya, P., De Paz, M., Nunez, M., and Medina, M. 1991. Influence of breed, animal, and days of lactation on lactoperoxidase system components in goat milk. Dairy Sci 74: 783-787.
- Zeng, S. S. y E., E. N. 1995. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count, and composition of goat milk. Small Rum. Res., 17: 269-274.
- Zumbo, A. B., Chiofalo, L. Liotta., A. Rundo Sotera y Chiofalo, V. 2004. Quantitative and qualitative milk characteristic of nebrodi goats. . South African J. Ani. Sci., 34: 155-157.