

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Prácticas para Mejorar la Calidad de la Leche de Cabra

Por:

MARCELO REBOLLAR VELÁZQUEZ

MONOGRAFÍA

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Prácticas para Mejorar la Calidad de la Leche de Cabra

POR:

MARCELO REBOLLAR VELÁZQUEZ

MONOGRAFÍA

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

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

QFB. Carmen Pérez Martínez
Asesor Principal

Mc. Lorenzo Suárez García
Coasesor

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos
coasesor

Dr. José Duñez Alanís
Coordinador de la División de
Ciencia Animal



Buenvista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

A dios por brindarme la vida y por haberme concedido ver realizada una de mis metas en la vida.

A mi “ALMA TERRA MATER” Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por darme las herramientas y conocimientos para servir al sector agropecuario de mi país y el mundo.

A mis compañeros de carrera, con los cuales compartí gran tiempo en mi estancia en la universidad, de los que me llevo grandes recuerdos.

A mis amigos, que estuvieron conmigo en los momentos más difíciles de mi formación profesional, pero sobretodo en los mejores momentos y que hicieron del tiempo vivido en la NARRO algo inolvidable.

A mis maestros y maestras, quienes aportaron con sus conocimientos y consejos, un granito de arena para que mi sueño de ser profesionista se pudiera realizar.

DEDICATORIAS

A mis padres:

MARÍA VELÁZQUEZ GARCÍA Y JOAQUÍN REBOLLAR VILCHIS

Quienes durante el proceso de mi formación profesional estuvieron en todo momento. Gracias a su esfuerzo, sacrificio y aliento constante, hoy logro terminar uno de mis mayores sueños en la vida.

Con el presente trabajo, les brindó un pequeño homenaje lleno de gratitud y cariño.

A mis hermanos:

Quienes comparten conmigo este gran logro, que no es solo mío, si no de ellos también.

Rosa, José, Patricia, Laura, Carlos, Yaneth, Yeni, Juan y Román

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIAS	IV
INDICE DE CUADROS	VII
INDICE DE IMAGENES	VII
ÍNDICE DE GRAFICAS	VII
I. INTRODUCCIÓN	VIII
II. OBJETIVO	IX
III. REVISIÓN DE LITERATURA	1
1.1. NOMBRE CIENTÍFICO DE LA CABRA	1
1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CAPRINOCULTURA	2
1.3. PRINCIPALES RAZAS CAPRINAS PRODUCTORAS DE LECHE	2
1.3.1. Saanen.....	3
1.3.2. Toggenburg	3
1.3.3. Alpino Francesa	4
1.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL SECTOR CAPRINO EN EL PAÍS 4	
1.5. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE DE CABRA.	5
1.5.1. Instalaciones para Ordeño	6
1.5.1.1. Infraestructura para la Producción de Leche	7
1.5.1.2. Equipo de la Ordeña.	8
1.5.1.3. Sala de Ordeño	8
1.5.2. Inocuidad Durante el Manejo de la Leche	10
1.5.2.1. Higiene en la Ordeña.	10
1.5.2.2. Manejo de la Leche Fría.	12

1.5.2.3.	Almacenamiento en Tanques Fríos.....	12
1.5.2.4.	Trasporte de la Leche.....	13
1.5.2.5.	Limpieza de Utensilios y Equipos de Ordeño.....	14
1.5.3.	Sanidad y Salud de las Cabras.....	15
1.5.3.1.	Consideraciones Generales.....	15
1.5.3.2.	Enfermedades.....	16
1.5.3.3.	Prácticas preventivas de enfermedades infecciosas.....	18
1.5.3.4.	Sanidad de la Ubre.....	19
1.5.3.5.	Instrumental Médico Veterinario.....	20
1.5.4.	Capacitación, Salud e Higiene del Personal.....	21
1.5.4.1.	Rutina de Hábitos de Higiene Personal.....	21
1.5.4.2.	Capacitación e Higiene de la Ordeña.....	21
1.6.	CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LA LECHE.....	22
1.6.1.	Calidad Física.....	22
1.6.2.	Calidad Química.....	23
1.6.3.	Composición de la Leche de Cabra.....	23
1.7.	CALIDAD NUTRICIONAL.....	25
1.7.1.	Calidad del alimento el ganado Caprino Lechero.....	25
1.7.2.	Consumo de Alimento.....	26
1.7.2.1.	Agua.....	26
1.7.2.2.	Alimento Proteico.....	26
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
V.	CONCLUSIONES.....	28
VI.	RESUMEN.....	29
VII.	LITERATURA CITADA.....	30

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE LA CABRA	1
---	---

INDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1. CABRA SAANEN	3
IMAGEN 2. CABRA TOGGENBURG	3
IMAGEN 3. CABRA ALPINO FRANCESA.....	4
IMAGEN 4. MEDIDAS RECOMENDADAS PARA UN BANCO DE ORDEÑO.....	6
IMAGEN 5. BANCO DE ORDEÑO	6

ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1. PRODUCCIÓN NACIONAL DE LECHE DE CABRA 2018(MILES DE LITROS). FUENTE: SIAP.	5
GRAFICA 2. COMPARATIVO DE NUTRIENTES MAYORES DE LA LECHE DE CABRA Y VACA, G/100. FUENTE. SAGARPA.....	23

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de la cabra de leche se ha escogido como una de las opciones que permite mantener la presencia del hombre en el medio rural y generar alimentos de alta calidad. Los productos derivados de la leche muestran elevada digestibilidad y alto valor nutritivo, destacando su aporte proteico y su riqueza en calcio y vitaminas (Contreras, 2001).

La leche caprina es una excelente fuente de proteína animal que puede ser consumida por los niños y adultos en forma de leche fresca o transformada en queso, pudiéndose obtener entre uno a tres litros de leche/día. Las cabras especializadas en leche pueden también contribuir a los ingresos de la familia, a través de la venta del líquido, quesos, estiércol, carne y cueros. Con la cría de una especie de rumiante menor como la cabra, una familia puede acceder a una producción láctea artesanal con mayor libertad de espacio que con una vaca (FAO, 2004).

Las múltiples variedades de cabras lecheras que existen en el mundo ponen de manifiesto hasta qué grado se considera la superposición que existe entre las razas de distintos países, pero de los mismos tipos fundamentales. Estos tipos locales han dado lugar a diversidades, cada una de ellas con sus propias ventajas particulares (Cosío, 1990). La raza que más se utiliza en los países menos desarrollados es la Criolla, aunque casi siempre existe algún grado de cruzamiento con razas más especializadas como la Anglo Nubia, Alpina y Saanen (Bidot, 2006).

En las cabras lecheras, la lactancia requiere de cuidadosa alimentación para permitir una producción adecuada y evitar que la cabra padezca de malnutrición. En este caso es necesario aumentar el contenido proteico, utilizando complementos alimenticios como bloques de urea, sales minerales y vitaminas para que el animal pueda utilizar eficientemente el heno y los desechos de cosecha (Meneses, 2012; Jimeno et al, 2003).

II. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo, es recopilar información de literatura, sobre las buenas prácticas de manejo de las cabras lecheras, qué deben realizarse para obtener una leche de calidad que cumpla con las necesidades de consumo de la población en general.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. NOMBRE CIENTÍFICO DE LA CABRA

La cabra domestica (*capra hircus*) es un animal mamífero, herbívoro, rumiantes, de pesuña hendida. (PRSPC, 2015)

Cuadro 1. Clasificación de la cabra

Reino	Especie
Tipo	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Subclase	Ungulados
Orden	Artiodáctilos
Suborden	Rumiantes
Familia	Bóvidos
Subfamilia	Caprinae
Genero	Capra
Especie	Hircus

1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CAPRINOCULTURA

Desde la más remota antigüedad, la cabra ha aportado al humano carne y leche para alimentarse, piel y pelo para confeccionar su vestimenta, e incluso inspiración poética y religiosa. En la literatura antigua del Medio Oriente y Europa son frecuentes las referencias a las cabras asociadas con objetos de culto; así, entre los griegos, Amaltea fue la cabra nodriza de Zeus. La cubierta del tabernáculo se tejió con pelo de cabra en recuerdo de la aparición de Yahveh a Moisés en el monte Sinaí, acompañada de rayos y truenos (Corcy, 1993).

Las cabras se adaptan a mayor amplitud de condiciones climáticas y geográficas, que cualquier otro tipo de ganado; por ello son manejadas en sistemas de producción nómada, trashumante, extensivo o bajo confinamiento total (Smith y Sherman, 1994).

1.3. PRINCIPALES RAZAS CAPRINAS PRODUCTORAS DE LECHE

Se considera como raza a una población de ganado con características morfológicas y de producciones distintivas, la cual ha permanecido separada a lo largo tiempo por barreras geográficas o por selección del hombre, y que cuando sus integrantes se cruzan, sus descendientes son similares a sus padres. Para los ganaderos europeos y norteamericanos el reconocimiento de una raza requiere la existencia del libro de registro y la descripción o el estándar de la raza; la consideración de las razas como recursos genéticos, sin embargo, se hace con base en poblaciones grandes. (Masón, 1981)

1.3.1. Saanen

Los animales de la raza Saanen son corpulentos y con gran aptitud lechera. Son de color blanco o cremoso, con pelo corto y fino; se acepta la presencia de pequeñas manchas en la piel y algunos pelos negros aislados. Las cabras de esta raza producen el mayor volumen individual de leche y son de las más prolíficas, pero son muy sensibles a la radiación solar, pues están mejor adaptadas a climas fríos. (Jerry belanger)



Imagen 1. Cabra Saanen

1.3.2. Toggenburg

Las cabras Toggenburg son un poco más pequeñas que las alpinas y las Saanen, aunque casi tan lecheras como estas. La cabra Toggenburg es vigorosa y alerta, y puede tener pelo corto o largo, aunque predomina este último con textura larga y fina; presenta líneas blancas en los lados de la cara, y las patas generalmente son blancas. (Jerry belanger)



Imagen 2. Cabra Toggenburg

1.3.3. Alpino Francesa

Esta raza es originaria de los Alpes Suizos. Se difundió y fue mejorada en los Alpes Franceses, cruzándose con cabras autóctonas de la zona, donde adquirió el nombre "Alpino Francesa". Es posiblemente la raza más cosmopolita dentro de la especie, ya que se la puede encontrar en gran número de países de los cinco continentes. (Jerry belanger)

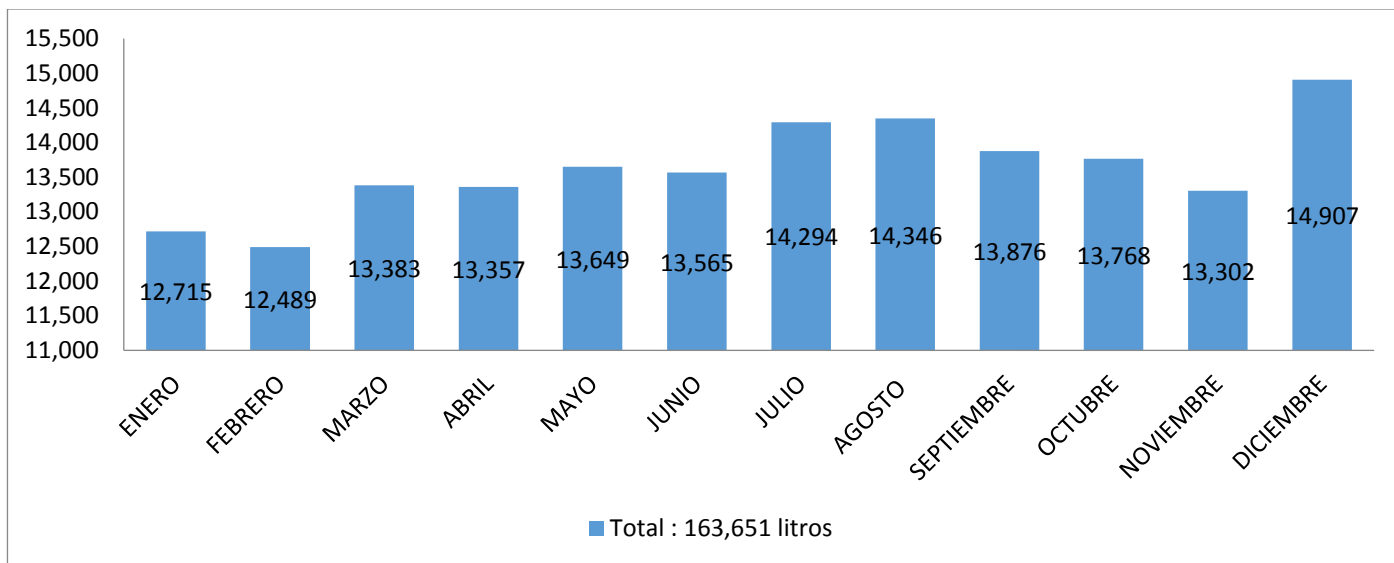


Imagen 3. Cabra Alpino Francesa

1.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL SECTOR CAPRINO EN EL PAÍS

La actividad caprina en México ha incrementado su importancia como una especie que se redescubre tanto por el valor nutricional de sus productos derivados para la nutrición humana y como actividad pecuaria rentable de bajo impacto ambiental. Es necesario ubicar y dimensionar la importancia del sector en el quehacer de la ganadería nacional. (PRSPC, 2015)

De acuerdo con la información del sistema de información agroalimentaria y pesquera (SIAP), la producción nacional de leche de cabra alcanzo para el año 2018; 163,151 litros.



Grafica 1. Producción nacional de leche de cabra 2018(miles de litros). Fuente: SIAP.

1.5. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE DE CABRA.

La calidad microbiológica de la leche de cabra debe ser de acuerdo a lo establecido por las normas sanitarias para la producción de alimentos para consumo humano, y cumplir con los estándares de calidad. En caso de no cumplir con los estándares se deben tomar acciones para corregir el problema y así prevenir la recurrencia de incumplimiento en el futuro. Para evitar cualquier riesgo de contaminación ambiental de la leche. Se debe tomar en consideración el control de los alrededores de la granja y el buen manejo para evitar cualquier contaminación ambiental. Es necesario tener presente las siguientes normas oficiales mexicanas (NOM):

- NOM-091-SSA-1994. Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- NOM-120-SSA 1-1994. Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y no alcohólicas.
- PROY-NOM-184-SSA 1-2000. Bienes y servicios. Leche para consumo humano. Especificaciones sanitarias

1.5.1. Instalaciones para Ordeño

Las instalaciones para esta actividad deben estar diseñadas de forma tal que faciliten el ordeño de la cabra, la limpieza de la sala de ordeño y la protección sanitaria de la leche. Cuando se tienen pocas cabras se puede usar una plataforma individual, aunque requieren de cierto periodo para adaptarse a la plataforma; el ofrecer alimento concentrado al momento de la ordeña puede ayudar a acortar este periodo. El ordeño a mano sin sujetador fijo dificulta el proceso y estresa a la cabra. Cuando se tiene 15 o más cabras se puede hacer una plataforma para ordeñar simultáneamente cuatro cabras o más, multiplicando el módulo propuesto en la figura siguiente (Jerry Belanger).

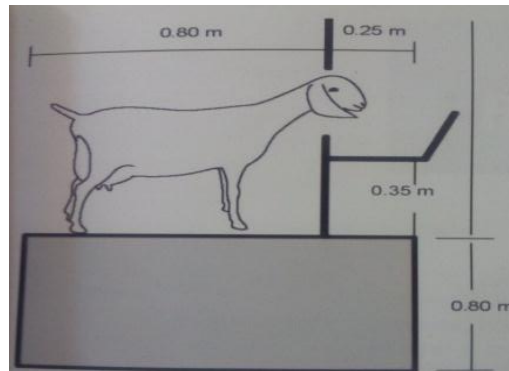


Imagen 4. Medidas recomendadas para un banco de ordeño.



Imagen 5. Banco de ordeño.

1.5.1.1. Infraestructura para la Producción de Leche

Las instalaciones para el alojamiento de las cabras lecheras no tienen que ser complejas, pero deben ser limpias, secas y sobre todo satisfacer el bienestar y la salud de los animales. Esto ayudará a reducir los riesgos que afectan la calidad de leche, que son ocasionados por daños físicos o infecciones microbiológicas. (SENASICA).2015

Instalaciones cerradas

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

Instalaciones abiertas

- Asegúrese que los pasillos sean lo suficientemente amplios para mover el ganado, alimento y cama, y sea accesible para que el personal observe la salud de los animales.
- Evite construir callejones sin salida
- Los pisos por donde transiten las cabras deberán estar acanalados para prevenir resbalones que pueden causar lesiones a la ubre, pezuñas y otras partes del cuerpo.
- Los comederos y bebederos usados deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado o contaminado.

1.5.1.2. Equipo de la Ordeña.

Evitar cuando se ordeña a mano el uso de ganchos y otros instrumentos punzo-cortantes, utilizados en las extremidades para inmovilizar a la cabra durante la ordeña, que pudieran dañar y afectar la salud de la cabra. Independientemente del tipo de ordeña manual o mecánica, la atención más estricta debe estar puesta en la sanitización de la ubre que tiene como objetivo asegurar la calidad de la leche y proteger a la cabra lechera contra infecciones durante la ordeña. Procure no dejar de ordeñar las cabras por más de 24 horas o Evacuar la glándula para evitar problemas de mastitis. (SENASICA).

Otras actividades importantes son:

- Revisar la funcionalidad del equipo de ordeño.
- Colocar las unidades de ordeño apropiadamente.
- Enjuagar y lavar las unidades de ordeño completamente antes de ser colocadas en el siguiente animal.
- Usar sanitizantes Clorados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y que presenten registros de la SAGARPA.
- Reemplazar el filtro para la leche de acuerdo a las recomendaciones del equipo de ordeña.
- Analizar el agua para alcalinidad o acidez.

1.5.1.3. Sala de Ordeño

La sala de ordeña es donde hay un mayor control de la inocuidad y calidad, en el proceso de la ordeña.

Esta sala es normalmente la primera área que un visitante, consumidor o inspector de salud observa cuando se realiza un recorrido o supervisión, esta primera impresión puede determinar la percepción total de la calidad y limpieza del producto. (SENASICA).

Las buenas prácticas en el diseño y manejo de la sala de ordeña incluyen:

- La sala de ordeña deberá ser usada exclusivamente para las operaciones de ordeña y no estará comunicada en forma directa con el establo.
- La sala de ordeña debe ser diseñada, construida, situada y mantenida de tal manera que prevengan la contaminación de la leche.
- El tamaño de la sala de ordeña dependerá del número de animales en producción y del equipo
- Un especialista en el diseño de salas de ordeña puede ayudar al propietario del establo a establecerla apropiadamente.
- Las paredes y pisos deberán ser contruidos de material liso para evitar la acumulación de contaminantes y facilitar la limpieza.
- Las instalaciones de la sala de ordeña deben ser inspeccionadas regularmente y reunir todos los requisitos de salud y sanitización.
- Las máquinas de ordeña deben ser revisadas y si es necesario ajustadas por un técnico competente por lo menos una vez al año para cumplir con las especificaciones (vacío, pulsaciones por segundo, etc.) establecidas para el funcionamiento de la sala de ordeña que pudieran ser un riesgo de contaminación para la leche.
- Una ventilación apropiada asegura que una cantidad suficiente de aire fresco se ha mezclado con el aire interno para reducir la temperatura y la humedad relativa dentro de la sala de ordeña. La temperatura dentro de la sala de ordeña no debe exceder los 25 °C Y 80% de humedad relativa.

1.5.2. Inocuidad Durante el Manejo de la Leche

1.5.2.1. Higiene en la Ordeña.

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

Pre-ordeña

Los siguientes puntos deberán tomarse en consideración para elaborar los propios sistemas de operación del establo.

- Mantener un medio ambiente limpio y sin estrés, el medio ambiente que rodea a la cabra debe estar limpio, seco y tranquilo.
- La hora de la ordeña debe ser una rutina constante.
- La cabra no debe estar asustada o excitada antes de la ordeña ya que el estrés provoca la liberación de hormonas al torrente sanguíneo, que pudieran interferir con la bajada de la leche reduciendo la resistencia e inmunidad natural de la cabra contra enfermedades.
- Sanitizar regularmente las superficies para minimizar el nivel de bacterias en la superficie del equipo.
- Lavarse las manos para reducir el nivel de bacterias en las manos.
- Revisar la temperatura de la leche en el tanque de almacenamiento e inspeccionar el grado de limpieza del tanque de almacenamiento de la leche cuando esté vacío, específicamente el interior al menos una vez por semana y registre lo observado.

- Revisar que el tanque de almacenamiento drene completamente al momento de ser lavado, este procedimiento asegura que el agua no se mezcle accidentalmente con la leche y pueda afectar el punto de congelación, de la misma manera se deberá verificar que los químicos para limpieza y sanitizantes no se mezcle con la leche.
- Instale un filtro para la leche. Esta práctica permite disminuir la Cantidad de bacterias y residuos indeseables en la leche, el filtro deberá ser reemplazado según las recomendaciones del fabricante.
- Revise la temperatura del agua para lavar la ubre. Use el rango de temperatura recomendado para asegurar la efectividad del uso del producto.
- Revise el dispensador de toallas individuales para limpieza de pezones y ubre.
- Revise el lote de animales que estén produciendo leche no apta para el consumo humano (ejemplo: animales tratados con calostro, mastitis clínica etc.)
- Separe a todos aquellos animales que se encuentran en tratamiento para ser ordeñados al final y separar su leche.

Prácticas de manejo para animales con problema en la ordeña

El ganado con uno o más de las siguientes condiciones produciendo leche no apta para el consumo humano deberá ser retirado del tanque de almacenamiento:

- Leche proveniente de hembras recién paridas o leche que tenga calostro.
- Animales tratados con antibióticos.
- Leche anormal (Ejemplo: alto conteo de células somáticas, aguada, escamoso, Sangrienta etc.).

1.5.2.2. Manejo de la Leche Fría.

Su elevado contenido de agua, su pH cercano al neutro 6.7 y una gran variedad de nutrientes disponibles, hacen de la leche un producto altamente perecedero y un excelente medio de cultivo para el crecimiento de muchos microorganismos. Tenga presente que la leche pueda ser rastreada una vez que sale del establo y llega a manos del consumidor, La leche cruda debe ser enfriada dentro de las 3.5 horas del inicio de la ordeña a una temperatura que no exceda los 5 °C y fuera de la luz. (SENASICA).

1.5.2.3. Almacenamiento en Tanques Fríos.

Los equipos usados para el almacenamiento de la leche deberán ser diseñados, contruidos, ubicados y mantenidos de tal manera que provengan la introducción de contaminantes a la leche. Realice las siguientes buenas prácticas de manejo para inspeccionar el equipo: (SENASICA).

- Elaborar una bitácora de mantenimiento del tanque frío, y que esta actividad sea realizada por personal especializado.
- Verificar periódicamente la limpieza de los condensadores del sistema de enfriamiento.
- Apropiada ventilación para el condensador.
- El tanque frío debe estar construido de acero inoxidable y con una capacidad de almacenamiento de acuerdo a las necesidades del establo.
- El tamaño de la unidad de refrigeración deberá basarse en la tasa de entrada de la leche al tanque.
- No mezclar la leche fría que ya está en el tanque con leche.

1.5.2.4. Transporte de la Leche.

La persona asignada para la recolección y transporte, es el responsable de que la leche llegue sin retraso, lo cual evita la introducción de contaminantes y el crecimiento de microorganismos patógenos y la producción de sus toxinas.

La leche con olores desagradables, ácida o con materia extraña no debe ser recolectada del establo si presenta un riesgo potencial para el consumidor.

Los responsables de los vehículos para el transporte de leche deben revisar que se ha usado solamente para:

- A. Colectar leche de las granjas.
- B. Transportar leche y productos lácteos
- C. Transportar agua potable.

Los vehículos, equipo y tanques para transportar leche deben estar diseñados construidos y mantenidos en forma que provengan introducción de contaminantes a la leche.

Asegurarse de que las personas que conducen los vehículos recolectores de muestra en habilidades y conocimiento en el manejo e higiene de los alimentos.

1.5.2.5. Limpieza de Utensilios y Equipos de Ordeño

El equipo de ordeña debe estar diseñado, ubicado y construido de tal manera que evite la introducción de contaminantes a la leche, y además que permita una adecuada limpieza y sanitización. Todo el equipo y utensilios que entran en contacto directo con la leche deben ser lavados y sanitizados para evitar cualquier riesgo de contaminación.

La contaminación de la leche con detergentes y sanitizantes se debe evitar utilizando productos adecuados y siguiendo las instrucciones de uso del fabricante. Las bitácoras de limpieza y sanitización deben ser documentadas y validadas para asegurar su efectividad. Para realizar un buen lavado del equipo de ordeña y evitar riesgos de contaminación de la leche con los químicos usados se debe tener presente lo siguiente:

- Usar sólo productos aprobados para uso en lechería válida por la SAGARPA.
- Elaborar una bitácora semanal de limpieza del equipo de ordeña y tanques de enfriamiento.
- El piso del cuarto de los tanques fríos y superficies externas del equipo de ordeña deben mantenerse limpios.
- En sistemas de limpieza del equipo de ordeña deberá ser inspeccionado anualmente por una compañía profesional.
- Tenga un plan escrito del qué hacer cuando el agua de enjuague o lavado contaminan leche.
- Inspeccione el equipo para asegurarse que toda el agua ha drenado antes de iniciar la ordeña.

1.5.3. Sanidad y Salud de las Cabras

1.5.3.1. Consideraciones Generales.

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

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

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

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

1.5.3.2. Enfermedades

Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad septicémica de principio brusco Insidioso, con fiebre continúa, intermitente o irregular. El hombre es susceptible a la infección por *brucella melitensis*, esta especie es la más patógena e invasora para el hombre y es transmitida por las cabras. El hombre se infecta de los animales por contacto directo o indirecto por ingestión de productos de origen animal. Las personas que trabajan con las cabras pueden contraer la infección generalmente al manipular los fetos y envolturas fetales o entrar en contacto con las secreciones vaginales, excrementos y canales de animales infectados. De igual manera la infección de cabra a cabra, o dentro del hato son los fetos, placentas Y descargas vaginales que contienen un gran número de Bruselas. (SENASICA).

Control:

Parte de la población puede ser protegida por la obligatoriedad de la pasteurización de la leche y la prevención de la infección en grupos ocupacionales (Ganaderos, obreros, veterinarios y otros en contacto con animales) es más fácil y debe basarse en la educación para la salud, el uso de ropa protectora y la supervisión médica. El control de la brucelosis en las cabras se basa principalmente en la vacunación.

Mastitis

La mastitis es en general un término que se refiere a la inflamación de la glándula mamaria, sin tomar en cuenta la causa. La mastitis se caracteriza por causar cambios físicos, químicos y normalmente bacteriológicos en la leche y por cambios patológicos en la ubre. Se reconocen los tipos de mastitis, mastitis clínica se refiere a la mastitis que ocasiona cambios en la leche, el pezón o en el animal. La mastitis subclínica normalmente no causa cambios aparentes en el animal o la leche puede ser identificada usando pruebas como conteo celular somático (CCS) y la prueba de California para mastitis (CMT). (SENASICA).

Control:

Implementar prácticas adecuadas de sanitización antes del ordeño para prevenir la diseminación de bacterias por medio del agua y toallas de limpieza contaminada.

Usar las prácticas adecuadas de enjuague de la ubre antes y al final de la ordeña con productos aprobados por la SAGARPA para prevenir la diseminación de bacterias. Los sanitizantes deberán estar en contacto con la ubre por al menos 30 segundos.

Desechar cabras que presentan una mastitis crónica para disminuir el riesgo de nuevas infecciones en el hato. Prevenir la introducción de animales en mastitis contagiosa.

Mantener a las cabras lactantes y secas en un ambiente limpio y seco como sea posible para reducir la incidencia de bacterias ambientales.

1.5.3.3. Prácticas preventivas de enfermedades infecciosas

No todas las enfermedades infecciosas del ganado son transmitidas solamente por el ganado. También pueden ser transmitidas por otros animales (incluyendo insectos, roedores y pájaros), personas y objetos-particularmente cualquier objeto que puede estar contaminado con estiércol. Las siguientes buenas prácticas de manejo ayudarán a reducir el riesgo de introducir enfermedades infecciosas. (SENASICA).

Prácticas que se deben poner en uso para personas

- Limitar el acceso de personas al establo, principalmente en las áreas en donde se encuentran las cabras.
- Colocar letreros de advertencia solicitando a los visitantes que no entren sin antes anunciarse.
- Asegúrese que los visitantes usen ropa de protección en el área de los corrales y ordeña; esto es particularmente importante si los visitantes ya han estado en otros sitios con otras cabras u otros animales.
- Establecer sanitarios en lugares estratégicos de acceso de personal y vehículos.

Prácticas que se deben poner en uso para establo

- Coloque tapetes sanitarios en cada una de las áreas que representa riesgo de contaminación.
- No permitir que el comprador o transportista de la leche entre al establo en donde se encuentran las cabras, limitar su estancia exclusivamente en la zona destinada para la entrega de leche.
- Si se solicita prestado o se presta un equipo, asegúrese de que haya sido limpiado antes de usarlo nuevamente en el establo.

Prácticas que se deben poner en uso para plagas

Algunas plagas importantes en los establos son los roedores, moscas, pájaros, animales salvajes y otros animales.

Para su control es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Desarrollar una rutina de vigilancia de los edificios y áreas perimetrales favorezcan la presencia de fauna nociva.
- Aplicar medidas apropiadas para el control de insectos (ejemplo, remoción de cualquier derrame de granos, usar exterminador de moscas).

El excremento de los pájaros representa un riesgo general de sanitización en el establo y salud del animal. Los pájaros pueden además acarrear y transmitir enfermedades específicas tales como la salmonelosis. etc. (SENASICA)

1.5.3.4. Sanidad de la Ubre

Una ubre saludable es esencial para la producción de leche de alta calidad. La mastitis es una inflamación de la ubre, que directamente afecta el rendimiento, la inocuidad y la calidad de la leche de un pezón infectado. La necesidad de tratar algunos animales contra la mastitis aumenta el riesgo de que la leche se contamine con inhibidores y otros residuos. Cuando la ubre se infecta se desarrolla una respuesta inflamatoria, eso aparece como un cambio en el pezón infectado tal como hinchazón y calor o bien como cambios en la apariencia de la leche. (SENASICA).

Las células inflamadas (células somáticas) son células blancas de la sangre que están presentes en la leche y en el pezón infectado aun cuando éstas no produzcan cambios aparentes en la leche. Estas células son medidas por la prueba de conteo de células somáticas, la cual debe ser una prueba de rutina. Las células somáticas en la leche pueden también ser detectadas, aunque con una menor exactitud al usar la prueba de

California para mastitis, o Indirectamente medida por la conductividad eléctrica de la leche. (SENASICA).

Para la higiene y sanidad de la ubre algunas las buenas prácticas de manejo para prevenir y controlar la mastitis son las siguientes:

- Cuando se compren cabras solicitar información de la salud de las cabras del hato en general.
- Asimismo, reunir información de cultivos microbiológicos del tanque de almacenamiento de la leche de los animales del establo de forma individual y los registros de tratamiento de mastitis.
- Además, inspecciones los registros de calidad de leche de las cabras.

Estas prácticas de manejo permiten reducir el riesgo de introducción y destinar enfermedades infecciosas que puedan afectar la salud de las cabras en el establo.

1.5.3.5. Instrumental Médico Veterinario.

Las buenas prácticas veterinarias que recibe el ganado caprino se logran cuando se realizan con el instrumento apropiado, manejando correctamente y sin contaminación para el uso adecuado del instrumental veterinario. Implemente las siguientes buenas prácticas:

- Solamente deberá manejar el instrumental veterinario el personal capacitado. Usar instrumental adecuado limpio y desinfectado o esterilizado para la aplicación de productos veterinarios.
- Evitar el uso de material dañado o contaminado que puede originar daños al animal.
- No usar instrumental viejo ya que el instrumental veterinario en malas condiciones es causa potencial de contaminación cruzada. (SENASICA)

1.5.4. Capacitación, Salud e Higiene del Personal

1.5.4.1. Rutina de Hábitos de Higiene Personal.

Las buenas prácticas de higiene personal tienen como principal objetivo crear conciencia de la importancia de evitar el riesgo de contaminación de la leche las buenas prácticas de higiene del personal que labora en la empresa o rancho. (SENASICA)

- El personal debe usar ropa de trabajo apropiado y a los visitantes se les proveerá de ropa de protección.
- Lavarse las manos después de ir al baño. Implementar una bitácora de lavado de manos para la sala de ordeña.
- Formar con la participación de todo el personal, un comité de seguridad e higiene que tendrá como función principal velar por la integridad física y de la salud de los individuos que trabajan en el establo.
- Cualquier persona que está enferma que se sospeche sufre una enfermedad infecciosa o que sea portador de una enfermedad y existe la probabilidad de que la leche se contamine, no debe participar en las labores de ordeña y otras actividades dentro de la granja.

1.5.4.2. Capacitación e Higiene de la Ordeña.

La higiene puede ser definida como medicina preventiva. El personal encargado de la sala de ordeña tendrá que conocer y ser capacitado en las siguientes buenas prácticas de manejo higiénico de la ordeña. (SENASICA)

- La granja deberá ofrecer a su personal un programa de entrenamiento sobre la ordeña, resaltando los puntos críticos del proceso.

- La granja tiene la obligación de entregar al personal un programa de entrenamiento, documentado sobre la producción de leche y sobre la prevención y control de enfermedades.
- Realizar un programa de inducción en cada una de las áreas del proceso (Alimentación, manejo, sanidad del sistema de producción), enfatizando normas de seguridad y control de calidad.
- Implementar un plan de emergencia que considere acciones a realizar durante el proceso de la ordeña.
- Establecer programas de higiene del personal mediante el uso de equipo de protección necesario para evitar la contaminación de los productos alimenticios.
- Implementar un plan de capacitación en la detección de mastitis al momento de la ordeña, ya que servirá para ayudar con el tratamiento y prevención de mastitis.
- Realizar la misma rutina de ordeño en cada ordeña para obtener una eficiencia en la ordeña.
- Hacer hincapié en la prevención de accidentes, normas de seguridad e higiene para evitar contaminación.

1.6. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LA LECHE

1.6.1. Calidad Física

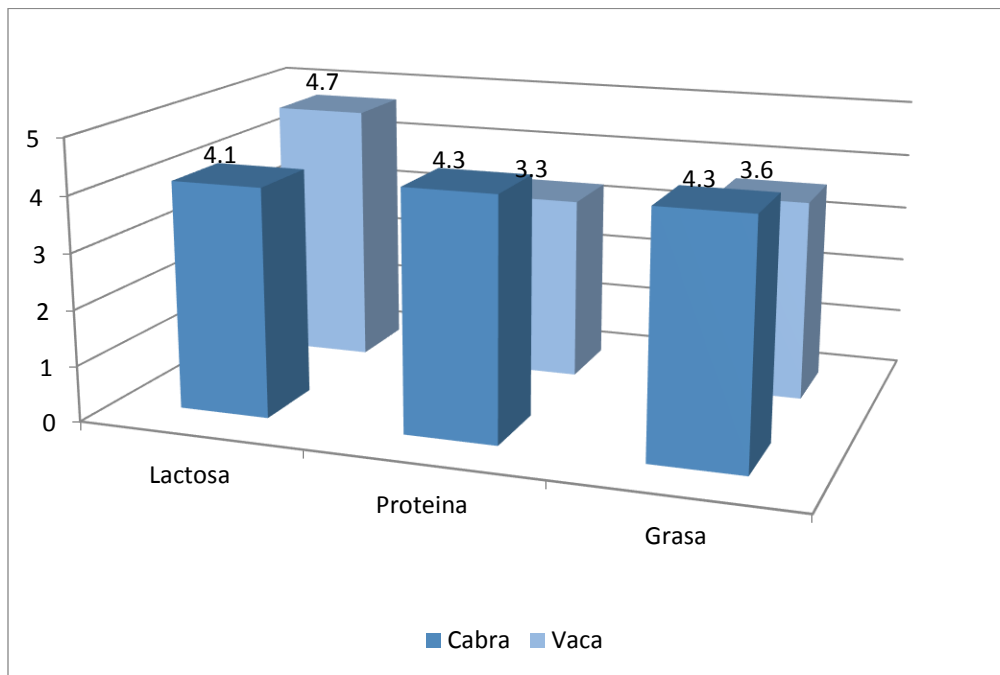
La leche que excede los límites permisibles de metales y toxinas naturales no debe ser destinada para elaboración de productos lácteos para el consumo humano. La leche debe estar libre de materia extraña que afecte la inocuidad del producto. El equipo usado en la obtención y procesos de leche y productos lácteos, debe estar diseñado de tal forma que prevengan la contaminación física del producto. Es recomendable usar filtros para la detección de materia extraña que pueda contaminar la leche. El equipo deberá ser inspeccionado para detectar alguna posible fuente de contaminación del producto

por materia extraña que provoque o haga que el producto no sea inocuo. El producto contaminado con Materia extraña debe ser aislado. (SENASICA).

1.6.2. Calidad Química

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

1.6.3. Composición de la Leche de Cabra



*Grafica 2. Comparativo de nutrientes mayores de la leche de cabra y vaca, g/100.
Fuente. SAGARPA.*

1.6.3.1. *Proteínas*

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

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

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

1.6.3.2. *Grasa*

Los glóbulos grasos de la leche de cabra tienen un tamaño más pequeño que las de la leche de vaca. En igualdad de concentración de grasa en leche de cabra tiene un número de glóbulos grasos dos veces mayor que la leche de vaca, con un diámetro medio interior de 1.99 micras, mientras que el de esta última es de 3.53 micras. Dichas situaciones son de interés en el campo de la nutrición, ya que se conoce que, si el tamaño del glóbulo graso es pequeño, su tiempo de resistencia en el tracto gastrointestinal es menor y con ello se favorece a su absorción él hacia el torrente circulatorio. Sin embargo, también se conoce que la pasteurización de la leche de cabra por ejemplo a 63°C durante 30 minutos

aumenta en un 12% el diámetro medio del glóbulo graso, disminuyendo su número total y con ello la absorción es un poco más tardada.

El tiempo de descremado de la leche se ve afectado por el tamaño del diámetro de los glóbulos de grasa, por lo que, a diferencia de la leche de vaca, en la cabra la grasa tarda más tiempo en separarse.

El color de la leche de cabra es blanco mate, debido a la carencia de beta caroteno. En el caso de la leche de vaca se encuentra alojado en una fracción grasa, por lo que el tono de los quesos de cabra es más blanco que los de leche de vaca (Juárez, Ramos y Martín Hernández 1991).

1.6.3.3. *Lactosa*

El hidrato de carbono característico de la leche, es la lactosa, 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, ácido propiónico, butírico y otros compuestos, que ocasiona la coagulación de la leche. En el caso del queso, le conferirán un parte de su aroma y sabor. El contenido de la lactosa de la leche de cabra es parecido al de leche bovina fluctuando entre 41 a 47 g/l (Juárez, ramos y Martín –Hernández) ,1991).

1.7. CALIDAD NUTRICIONAL

1.7.1. Calidad del alimento el ganado Caprino Lechero

Un programa de buenas prácticas de alimentación tiene influencia directamente en la salud, el estado reproductivo y la producción de leche del ganado caprino. La mejor forma de asegurarse de que está dando alimento de buena calidad es elaborando un programa de bioseguridad en el alimento (SENASICA). Para realizar esto, el ganadero deberá:

- Conocer el origen de todos los alimentos
- Conocer como los alimentos y aditivos interactúan con otros componentes alimenticios y el animal.
- Proteger el alimento y mantenerlo en un lugar limpio y seco.
- Almacenar todos los químicos (plaguicidas, semillas tratadas, etc.) lejos del almacén y planta de alimentos.
- Elaborar un inventario de alimento existente

1.7.2. Consumo de Alimento

La salud y productividad de un animal, junto con la calidad y seguridad de su leche producida, dependen de la calidad, y el manejo del alimento y agua que consumen. Ningún alimento destinado a la nutrición de los animales debe de presentar algún riesgo de contaminación: física, química o microbiológica en niveles que sean un riesgo para el bienestar del animal. (SENASICA).

1.7.2.1. Agua

El agua usada en la alimentación de los animales debe estar libre de partículas extrañas, residuos de plaguicidas y otras sustancias tóxicas que puedan dañar su salud.

1.7.2.2. Alimento Proteico

Entre los más complejos de todos los compuestos orgánicos se encuentran las proteínas, las cuales son esenciales para todas las formas de vida los animales pueden sintetizar proteínas solo a partir de las proteínas mismas o de los aminoácidos que consumen en sus alimentos. Las proteínas que no pueden ser formadas en el cuerpo animal, y que, por siguiente, tienen que encontrarse en los alimentos consumidos, reciben el nombre

de aminoácidos esenciales. Así el valor nutritivo de una fuente dada de proteínas se mide en función con la integridad con que proporcione aminoácidos esenciales.

Como una medida de prevención de enfermedades, el uso de fuentes de proteína de origen animal (harina de hueso y carne proveniente de bovinos u ovinos) no debe proporcionarse a la dieta para las cabras. (SENASICA).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

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

El presente trabajo se realizó mediante la recopilación de diferentes fuentes bibliográficas basadas con el tema; Buenas prácticas de manejo para obtener una mayor calidad en la leche de cabra

De la misma manera la metodología utilizada para la realización de este trabajo, fue obteniendo información de diferentes instituciones gubernamentales (SAGARPA, SENASICA, SIAP), e internacionales (FAO).

También se consultó en internet revistas científicas.

V. CONCLUSIONES

El proceso de la producción de leche caprina en México, cada vez es más importante, especialmente se hace énfasis en la calidad e inocuidad de este producto. Por ello es de suma importancia que se realicen más estudios e investigaciones debido a que hay muy pocos trabajos publicados sobre el tema.

Si se realizan las buenas prácticas para la producción de leche caprina, se contará con una mayor producción de leche, además de buena calidad, lo que se significa que obtendrá una mejor colocación en el mercado y a un mejor precio.

Por ello, se debe trabajar en conjunto con los pequeños productores, organizaciones gubernamentales o empresas, dedicadas a la producción de leche caprina. Para que este sector pecuario tenga un crecimiento favorable y sea una actividad de la cual se apoye la economía de México.

VI. RESUMEN

La leche de cabra es transformada a muchos subproductos: quesos de muchos tipos (frescos, suaves, maduros, entre otros), yogurt, cajeta y entre otros dulces, cuya variedad ha aumentado y su calidad a mejorado.

Como consecuencia de su composición físico-química, la leche de cabra y sus derivados, se considera de fácil digestión, de alto valor nutricional, menos alérgicas que otras leches y la intolerancia a la lactosa es más baja.

Las buenas practicas de manejo de la leche de cabra mejoran su calidad y por lo tanto aumenta el valor comercial.

Palabras clave: leche cabra, nutrientes, producción, calidad, inocuidad.

VII. LITERATURA CITADA

Plan rector sistema producto caprinos. Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), febrero de 2015.

Manual de buenas prácticas en producción de leche caprina, Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Agrícola, Acuícola y Pesquera (SENASICA).

Angulo, C. y Montoro, J. (2004). El sector lácteo de castilla-la macha. Control basado en el sistema ARPCPC.

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

FAO, (2004). Statistical data base. <http://apps.fao.org>.

Anónimo. (2004). “historia de la cabra”, en: revista cabra. Marzo-abril, pp. 4-5.

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

Páginas de internet

<http://www.capraispana.com/la-leche-de-cabra-en-alimentacion-humana>

http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/3/manual_cabra.pdf

<http://www.fmvz.unam.mx/zootecnia/cepipsacaprinos.html>

http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceProd.jsp