



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

CÁTEDRA DE REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA EN  
OVINOS Y CAPRINOS  
CRIANZA ARTIFICIAL DE CABRITOS

SERVICIO SOCIAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

ROGELIO AZCÁRRAGA CASTAÑEDA

ASESOR: M. EN C. ARTURO ÁNGEL TREJO GONZÁLEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por el apoyo recibido, y muy especialmente a mi madre por la motivación, ejemplo y disposición que brindo para ayudarme a llegar hasta este momento.

Agradezco a mis profesores por sus enseñanzas, pero más que nada por su ejemplo que me alentó y guió durante toda mi vida de estudiante.

Agradezco a mis compañeros por su apoyo y amistad, la cual fue de gran importancia para que pudiera llegar hasta aquí.

Agradezco a la universidad por darme la oportunidad de ser parte de esta y a todos los que la conforman por hacer de esta una gran institución.

Gracias a todos



## INDICE

---

|  |    |
|--|----|
| I. Introducción  | 1  |
| II. Objetivos  | 2  |
| 2.1 objetivo general                                   | 2  |
| 2.2 Objetivos específicos                              | 2  |
| 2.3 Objetivos académicos                               | 2  |
| 2.4 Objetivos sociales                                 | 2  |
| III. Metodología                                       | 3  |
| 3.1 Reconocimiento                                     | 3  |
| 3.2 Programa de trabajo                                | 3  |
| 3.3 Ejecución del programa de trabajo y actividades    | 4  |
| 3.4 Recolección de datos                               | 4  |
| 3.5 Análisis de resultados y conclusiones              | 4  |
| IV. Descripción de actividades                         | 5  |
| 4.1 Descripción del rebaño                             | 5  |
| 4.2 Raza   | 6  |
| 4.3 Instalaciones                                      | 7  |
| 4.4 Recursos alimenticios                              | 9  |
| 4.5 Trabajo realizado por tema                         | 9  |
| 4.5.1 Alimentación                                     | 9  |
| 4.5.1.1 Revisión bibliográfica                         | 9  |
| 4.5.1.1.1 Energía                                      | 10 |
| 4.5.1.1.2 Proteína                                     | 11 |
| 4.5.1.1.3 Minerales                                    | 13 |
| 4.5.1.1.4 Vitaminas                                    | 17 |
| 4.5.1.1.5 Agua   | 17 |
| 4.5.1.2 Forrajes                                       | 18 |
| 4.5.1.3 Alimentación del Rebaño “Trabajo en el modulo” | 20 |
| 4.5.1.3.1 Alimentación de los adultos                  | 21 |
| 4.5.1.3.2 Alimentación de cabritos                     | 25 |
| 4.5.2 Crianza artificial de cabritos                   | 29 |
| 4.5.2.1 Revisión bibliográfica                         | 29 |
| 4.5.2.2 Método “Trabajo en el modulo”                  | 31 |
| 4.5.3 Sanidad  | 34 |
| 4.5.3.1 Querato conjuntivitis infecciosa               | 34 |
| 4.5.3.2 Mastitis                                       | 36 |
| 4.5.3.3 Ectima contagioso                              | 39 |
| 4.5.3.4 Pediculosis                                    | 44 |
| 4.5.3.5 Aborto   | 46 |

|   |    |
|---|----|
| 4.5.4 Reproducción                            | 49 |
| 4.5.4.1 Revisión bibliográfica                | 49 |
| 4.5.4.2 Cuidados durante la gestación         | 50 |
| 4.5.4.3 Parto                                 | 51 |
| 4.5.4.4 Manejo del recién nacido              | 53 |
| 4.5.5 Genética                                | 53 |
| 4.5.5.1 Registro individual                   | 54 |
| 4.5.5.2 Registros de nacimientos y desarrollo | 56 |
| 4.5.5.3 Registros de producción               | 57 |
| V. Conclusión                                 | 58 |
| VI. Bibliografía                              | 59 |

## I. INTRODUCCIÓN

---



En México como en muchos otros países los ovinos y caprinos han tomado suma importancia para ciertos sectores de la población, en especial para sectores marginados que ven en estas especies una fuente de alimento, pieles e ingresos ya que su bajo costo de adquisición y mantenimiento, pequeño tamaño y resistencia los hacen ideales para la crianza de traspatio, pocos son los grandes productores de estas especies pero la contribución que hacen, de recursos, en las zonas rurales es de gran relevancia.

Por lo ya planteado el estudio de los ovinos y caprinos es de gran interés para la sociedad mexicana, su mejor aprovechamiento y desarrollo se liga directamente con el desarrollo de los productores y sus familias, lo que nos confiere a los médicos veterinarios zootecnistas una gran responsabilidad social.

En la Cátedra de Reproducción y Genética Ovina y Caprina, se cuenta actualmente con un rebaño caprino en el Rancho Almaraz de la FESC-C Campo 4, siendo los prestadores del servicio quienes se encargan del manejo de dichos animales, empleando sus conocimientos adquiridos en la carrera y al mismo tiempo adquieren experiencia en la zootecnia y clínica de ovinos y caprinos, siendo así capaces de establecer medidas adecuadas de manejo reproductivo, nutricional y genético, que permitan mejorar los niveles de producción, conocimientos que como egresados utilizaremos en los diferentes campos de trabajo y así poder contribuir finalmente al desarrollo de esta industria en nuestro país.



## II. OBJETIVOS

---

### 2.1 El objetivo general es:

- La capacitación del presentador del servicio social como médico veterinario especialista en las áreas de reproducción, alimentación, sanidad y genética caprinas para impulsar el crecimiento y desarrollo de dichas áreas.

### 2.2 Los objetivos específicos son:

- Difundir la caprinocultura como actividad pecuaria productiva, promoviendo la producción de productos como carne, leche y pieles.
- Desarrollar el manejo adecuado para la crianza artificial de cabritos, enriqueciendo los conocimientos en este rubro.
- Adquirir la experiencia, mediante la aplicación práctica, de tratamientos preventivos y correctivos para las diferentes problemáticas en el rebaño caprino.
- Lograr una integración multidisciplinaria de las diferentes especialidades de la medicina veterinaria y zootecnia, en la práctica profesional.

### 2.3 Los objetivos académicos son:

- Ampliar la experiencia en la rama de la caprinocultura, para su aplicación en el campo de trabajo.
- Mejorar la calidad de la investigación del grupo mediante el uso de mano de obra calificada.

### 2.4 Los objetivos sociales son:

- Producir nuevos conocimientos en la producción caprina beneficiando a la comunidad, especialmente a los sectores sociales involucrados en dicho ámbito.

### III. METODOLOGÍA

---



#### **3.1 Primera fase. Reconocimiento:**

- Reconocimiento e inventariado del rebaño. La importancia de identificar las características del rebaño radica en la necesidad de desarrollar un programa de trabajo que solo se puede hacer con la información de todas las particularidades de los animales presentes tanto su edad, raza, sexo, estado de salud, etc.
- Reconocimiento de instalaciones. También es necesario establecer el tipo y las condiciones de las instalaciones en que se encuentran los animales ya que de esto depende en gran medida el manejo que se les dará, y las condiciones microambientales en que se encuentran los animales, que es determinante para su estado de salud y desarrollo.
- Recursos alimenticios y otros. Los recursos con los que se cuenta para la alimentación de los animales es sin duda el principal factor a considerar para la crianza de animales domésticos en general tanto comercialmente como en los proyectos de investigación, de estos depende el crecimiento y desarrollo de los animales su estado de salud y nivel de producción.

#### **3.2 Segunda fase. Programa de trabajo:**

Establecimiento del programa de trabajo adecuado para las condiciones particulares del rebaño, el cual se dividió de la siguiente forma:

- Alimentación, la dieta se basa en el alimento disponible según la temporada y suplementos de marcas comerciales que se administran durante las diferentes etapas.



- Sanidad, ya que la salud de los animales depende ampliamente de las condiciones sanitarias de las instalaciones se debe contar con un programa sanitario adecuado a las necesidades del rebaño.
- Reproducción, En general es lo más importante para la zootecnia de cualquier especie animal, se busca conseguir una amplia experiencia en todos los aspectos reproductivos del rebaño y que la experiencia aquí obtenida sea aplicable en la práctica profesional.
- Genética, siendo una herramienta indispensable para lograr el mejoramiento de las especies domesticas para los fines deseados, tenemos siempre que considerarla en un programa integral de trabajo.

### **3.3 Tercera fase: Ejecución del programa de trabajo y actividades**

Durante los seis meses de servicio que comprenden del 28/agosto/2005 al 28/febrero/2006 se trataron de concretar los objetivos señalados, las actividades realizadas se describen en el siguiente apartado.

### **3.4 Cuarta fase: Recolección de datos**

Durante toda la ejecución del trabajo se fueron obteniendo una serie de datos que permiten cuantificar los avances en cada área, estos al final se colectaron para tener una descripción de lo realizado.

### **3.5 Quinta fase: Análisis de resultados y conclusiones**

Con el compendio de todos los resultados se lleva acabo un análisis de los mismos y ello nos lleva a las conclusiones que finalmente se obtienen de la prestación del servicio social.



## IV. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### 4.1 Descripción del rebaño

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán ubicada sobre la Carretera Cuautitlán-Teoloyucan en el municipio de Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, se encuentran las instalaciones del rancho Almaraz, donde se aloja el rebaño caprino con el que se trabajó durante toda la prestación del servicio, y cuyas características son las siguientes:

Tabla 1: Inventario de machos al inicio del servicio:

| Identificación | Edad           | Raza                   | Fin zootécnico |
|----------------|----------------|------------------------|----------------|
| Queretano      | 1 año          | Nubia                  | Semental       |
| Sin cuernos    | 1.5 años       | Nubia                  | Semental       |
| 163            | -3 meses       | Criollo alpino         | Investigación  |
| 161            | -3 meses       | Criollo alpino         | Investigación  |
| Pepe ( ovino)  | 4 años de edad | Raza 7/8 East Friesian | Investigación  |

Tabla 2: Inventario de hembras al inicio del servicio:

| # | No. de arete | Fecha de nacimiento | Raza                | Madre | Padre   | No. de Partos | Condición reproductiva en agosto 2005 |
|---|--------------|---------------------|---------------------|-------|---------|---------------|---------------------------------------|
| 1 | 76           | 29/04/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 48    | Capitán | 1             | Gestante                              |
| 2 | 78           | 30/04/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 70    | Capitán | 1             | Gestante                              |
| 3 | 79           | 30/04/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 13    | Capitán | 1             | Gestante                              |
| 4 | 87           | 21/12/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 102   | Capitán | 1             | Gestante                              |
| 5 | 89           | 22/12/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 56    | Capitán | 1             | Gestante                              |
| 6 | 90           | 22/12/2001          | $\frac{3}{4}$ Nubia | 56    | Capitán | 1             |                                       |

|    |                     |                  |                     |         |         |   |          |
|----|---------------------|------------------|---------------------|---------|---------|---|----------|
| 7  | 91                  | 23/12/2001       | ¾ Nubia             | 23      | Capitán | 1 | Gestante |
| 8  | 1                   | 3/09/2002        | ¾ Nubia             | 56      | Capitán | 0 |          |
| 9  | 3                   | 12/10/2002       | ¾ Nubia             | 107     | Capitán | 1 |          |
| 10 | 5                   | 13/12/2002       | ¾ Nubia             | 13      | Capitán | 0 | Gestante |
| 11 | 7                   | 8/12/2002        | ¾ Nubia             | 9       | Capitán | 0 | Gestante |
| 12 | 10                  | 19/12/2002       | ¾ Nubia             | 50      | Capitán | 0 |          |
| 13 | 11                  | 19/12/2002       | ¾ Nubia             | 73      | Capitán | 0 | Gestante |
| 14 | 20                  | 2003             | 7/8 Nubia           | 76      | Patol   | 0 | Gestante |
| 15 | 21                  | 1/12/2003        | 7/8 Nubia           | 78      | Patol   | 0 | Gestante |
| 16 | 25                  | 11/12/2003       | 7/8 Nubia           | 48      | Patol   | 0 |          |
| 17 | 34                  | 4/12/2003        | 7/8 Nubia           | 71      | Patol   | 0 |          |
| 18 | 36                  | 8/12/2003        | 7/8 Nubia           | 101     | Patol   | 0 | Gestante |
| 19 | 4                   | 30/06/2005       | 15/16 Nubia         | 3       | ?       | 0 | Vacía    |
| 20 | 8                   | 30/06/2005       | 15/16 Nubia         | 3       | ?       | 0 | Vacía    |
| 21 | Blanca<br>c/cuernos | Nov-Dic<br>/2005 | Saanen              | Externa |         | 0 | Vacía    |
| 22 | Blanca<br>s/cuernos | Nov-Dic<br>/2005 | ½ Saanen<br>½ Nubia | Externa |         | 0 | Vacía    |

## 4.2 Raza

La cabra (*capra hircus*) de raza Nubia es originaria del desierto de Nubia, en el alto Egipto, que se extiende por una amplia zona del nordeste africano, aunque también aparecen cabras de este tipo en Asia.

Los criadores ingleses importaron machos ejemplares de esta raza



procedentes de África, Arabia e India y los cruzaron con cabras corrientes de pelo corto que existían en Inglaterra con anterioridad a 1895 para obtener la cabra llamada Anglo-Nubia (Hilton 1971).

Los animales generalmente no presentan cuernos, con orejas anchas, largas y fuertes que cuelgan junto a la cabeza. Presenta siempre una nariz roma y una capa policroma. Mamas voluminosas y recogidas, con pezones pequeños y dirigidos hacia adelante.

Una hembra adulta debe poseer una alzada mínima hasta la cruz de 75cm y pesar 60Kg o más, mientras que la alzada mínima de los macho es de 87cm y deberán pesar 79Kg como mínimo. (Briggs, 1971).

#### 4.3 Instalaciones:



Fotografía 1: Vista lateral exterior de las instalaciones

Las instalaciones se encuentran conformadas de la siguiente manera:

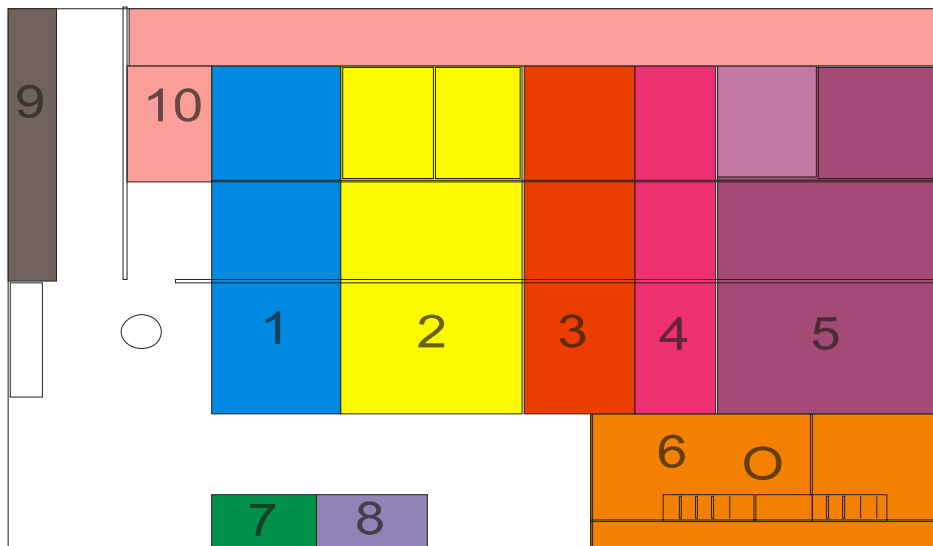
Corrales; en éstos se alberga a los animales, debido a los cambios constantes en las proporciones de las diferentes etapas los corrales se van destinando para diferentes

grupos de animales según los requerimientos de espacio que se tengan para cada grupo, por lo que no se tiene un corral fijo definido para algún grupo de animales en particular.

Almacén; en éste se contienen las ordeñadoras, sacos de alimento, así como materiales, equipo y herramientas, es una área cerrada no expuesta a la intemperie por lo que se puede disponer todo esto de forma segura.

Área de ordeña; en esta se tienen los aditamentos necesarios para lograr una ordeña ágil y fluida los animales quedan sobre una superficie elevada facilitando su manejo y gracias a las mangas y puertas con las que cuenta se logra un manejo coordinado de los animales, también tiene suministro de agua y electricidad que es indispensable para utilizar la ordeñadora.

Vestidores; aquí se guarda la ropa de trabajo y se tiene un área privada para cambiarse, y en éste mismo se colocó el botiquín con los medicamentos para los animales.



| Descripción de las instalaciones |          |   |             |    |            |
|----------------------------------|----------|---|-------------|----|------------|
| 1-5                              | Corrales | 7 | Invernadero | 9  | Vestidores |
| 6                                | Ordeño   | 8 | Molino      | 10 | Almacén    |

Figura 2: Esquema de las instalaciones

## **4.4 Recursos alimenticios**

El Centro de Producción de la FES-C proporciona para el área, tres alimentos que son pacas de avena, alfalfa fresca y corte de pradera. Contamos con agua, drenaje y recursos para la compra de alimento balanceado y suplementos.

## **4.5 TRABAJO REALIZADO POR TEMA:**

### **4.5.1 ALIMENTACIÓN**

#### **4.5.1.1 Revisión Bibliográfica**

Desde el punto de vista anatómico el aparato digestivo de las cabras no difiere mayormente del resto de los rumiantes. Comprendiendo cuatro cavidades clásicas, adaptados a ingerir y digerir alimentos ricos en celulosa y fibra y con bajas necesidades en concentrados (Arbiza, 1986).

Por otra parte en contra de la opinión popular las cabras son exigentes en sus hábitos alimenticios, las cabras aceptarían una amplia gama de alimentos, aunque lo que es aceptable para una cabra no siempre lo será para otras.

Son mal conocidos los factores que determinan los hábitos de alimentación de las cabras, no obstante se ha demostrado que las cabras son capaces de distinguir entre sabores amargos, dulces, salados y ácidos y que las cabras toleran mejor los sabores amargos que el ganado vacuno (Goatcher, 1970 citado por Church, 1974).

Cuando se le ofrecen varios alimentos a la vez, de inmediato los prueba antes de seleccionar cual será su menú favorito esta capacidad selectiva esta muy desarrollada en las cabras. Comúnmente el forraje preferido tiene mayor valor alimenticio que el rechazado (Harrington, 1982 citado por Arbiza, 1986).

#### 4.5.1.1.1 Energía

Las necesidades energéticas de la cabra varían según su actividad su estado fisiológico y otros factores. Esta energía que utiliza el organismo de los animales se mide en calorías, una caloría es la energía necesaria para elevar un gramo de agua de 15° a 16° C a nivel del mar. El requerimiento energético de las cabras proporcionado por la experimentación es de 100kcal.E.M./peso<sup>0.75</sup> (NRC, 1981 citado por Arbiza 1986). Considerando que ésta es la energía de mantenimiento. Los requerimientos cambian en la gestación, lactancia y crecimiento.

Los gastos energéticos de gestación corresponden a la energía fijada por el/los fetos, la placenta, las envolturas fetales, la pared uterina y la glándula mamaria y al metabolismo del feto de estos tejidos u órganos. Estos gastos son importantes principalmente durante el último tercio de gestación. Durante las últimas dos semanas de esta, la ganancia de peso del feto (o de los fetos) es alta: como media 100, 170 y 215 g/día en el caso de 1,2 y 3 fetos, respectivamente. Las cantidades de proteína, lípidos y energía depositadas diariamente en el útero gravídico serían de 35g, 8g y 270kcal para los corderos de parto doble (Jarrige, 1990).

Los gastos energéticos durante la lactación varían de acuerdo a la raza, el potencial genético, el estado de la lactación del animal así como de la cantidad de lactosa, proteína, minerales, grasa y demás componentes de la leche y a la cantidad de leche producida. Tomando como referencia que la leche de cabra tiene un 4% de grasa, las necesidades serían de 1250Kcal E.M. /kg leche, adicionales al requerimiento estándar de mantenimiento.

De la materia seca de las plantas, cerca del 75% es carbohidratos, la principal fuente de calor y energía. Estos carbohidratos incluyen azúcar, almidón, celulosa y otros compuestos. Los azúcares y el almidón son de fácil digestión y tienen un alto valor alimentario. La celulosa, la lignina y otros carbohidratos son digeridos solo con

dificultad, por lo tanto toman energía para poder digerirse: su valor alimentario por consiguiente es más bajo (Belanger, 1987).

En los alimentos, los carbohidratos se dividen en dos fracciones: fibra cruda y extracto libre de nitrógeno. El extracto libre de nitrógeno es la porción más soluble e incluye almidón, azúcares, las porciones más solubles de las pentosas, ácido acético y en la lignina.

Otra fuente de energía son los lípidos los cuales se encuentran en las plantas principalmente en los granos y semillas en forma de aceites, en las pajas y pastos muchos lípidos se encuentran en forma de colesterol, ergosterol, etc. Los lípidos tiene la cualidad de ser almacenados en el organismo en el tejido adiposo. Por otro lado los lípidos no solo son un aporte de energía al organismo sino que son constituyentes de las estructuras celulares como las membranas y tiene papeles vitales en funciones celulares.

#### **4.5.1.1.2 Proteína**

Las proteínas y otros compuestos nitrogenados son elementos esenciales para la vida del organismo, dadas las múltiples funciones que desempeñan. Las proteínas están constituidas por aminoácidos, estando el número de éstos y su distribución determinados para cada una de ellas mediante codificación genética.

La mayor parte de las proteínas en los animales constituyen la trama de los tejidos y órganos: así en el animal adulto, aproximadamente la mitad de las proteínas se encuentran en los músculos, mientras que un tercio se localiza en los tejidos conjuntivos y en la piel hay que señalar que no existe un tejido especializado para el almacenamiento de las proteínas excedentarias. Finalmente hay que destacar la existencia de otras proteínas, que si bien se presentan en muy pequeña cantidad, tienen sin embargo un importante papel funcional: enzimas y hormonas (Jarrige, 1990).



Las proteínas de los tejidos y del organismo no representan un tejido estable sino que están sometidos a un proceso de renovación continuo. Así a cada instante una parte de las mismas se degrada a aminoácidos y es remplazada por otras proteínas nuevamente sintetizadas.

De un tercio a la mitad de la síntesis total tiene lugar en la pared del tubo digestivo, debido a las secreciones y a las descamaciones de éste y entre el 15 y el 20% se produce en los músculos (Jarrige, 1990).

En la cabra el requerimiento de proteína cruda oscila entre 60-80g por 100kg de peso vivo. La relación existente entre la energía requerida y las necesidades de nitrógeno se estima de 22g de N por 1000Kcal de energía los niveles mínimos para las cabras es de 1.42 g Proteína Digestible (P.D). ó 2.03 g Proteína Total (P.T)/P kg<sup>0.75</sup> .

El valor promedio según el NRC para mantenimiento es de 282g P.D./P. con un promedio de digestibilidad del 68% para la proteína total. Valores estos muy similares a los de los ovinos y bovinos.

En la preñez, el promedio es de 4.79g P.D./P<sup>0.75</sup> . estos requerimientos en gramos al día de Proteína Cruda (P.C) fluctúan entre 85g /día para una cabra de 40kg a 155 g/día para una de 80kg .en el crecimiento el promedio es de 0.195 g/P.D./ por gramo de ganancia de peso. En las cabras en lactación este es de 46.56 g P.D./ kg de leche de 5.22% de grasa (NRC, 1981 citado por Arbiza, 1986).

Las cantidades anteriores no son definitivas, ya que existen variaciones según las condiciones, ya mencionadas, ambientales e intrínsecas del animal. Además se debe tomar en cuenta el balance de los aminoácidos para no causar deficiencias de alguno o algunos de ellos.

La proteína en las plantas se concentra en las partes de crecimiento rápido como las hojas y los órganos reproductores, los frutos, o las semillas.

#### **4.5.1.1.3 Minerales**

En cuanto a los requerimientos minerales se dividen en dos grandes grupos los macrominerales, que el organismo requiere en considerables cantidades y los microminerales que se requieren en una menor cantidad y por lo mismo calcular su requerimiento y aporte es difícil.

De los minerales sin duda los más importantes en cuanto a cantidad y por ende a considerar en la ración son el calcio y el fósforo los cuales son el constituyente principal de los huesos pero también se encuentran en tejidos blandos.

En el rumen pueden absorberse pequeñas cantidades de calcio pero la mayor parte de la absorción tiene lugar en el intestino delgado. La absorción es controlada por dos hormonas, hormona paratiroidea y la forma fisiológicamente activa de la vitamina D<sub>3</sub>, 1,25-dihidroxicolecalciferol. La glándula paratiroidea es extremadamente sensible a pequeñas desviaciones en la concentración iónica del calcio y cuando las concentraciones caen comienza la secreción de la hormona. (Underwood y Suttle, 2003).

El flujo neto de calcio procedente de las reservas del esqueleto es también importante para mantener el equilibrio iónico del calcio circulante. La morfología esquelética en el animal adulto representa un compromiso entre la obligación estructural y la responsabilidad metabólica, sirviendo al organismo como soporte y locomoción además de participar activamente en la regulación de la homeostasis del calcio (Bain y Watking 1993 citado por Underwood y Suttle, 2003).

En cuanto al fósforo su correlación con el calcio lo hace un mineral de gran importancia además de ser constituyente de hueso y tejidos, el equilibrio de calcio-fósforo es indispensable para el correcto aprovechamiento de estos por el organismo.

Se recomienda suministrar en la alimentación una relación Ca : P de 1.5:1 a 4:1, siendo la más generalizada 2:1(NRC, 1981 citado por Arbiza, 1986).

Los forrajes son una fuente importante de calcio especialmente las leguminosas que tienen valores medios de 14,2 y 10,1 g Ca kg<sup>-1</sup> de la materia seca de leguminosas tropicales y valores medios de 3,7 y 3,8 g Ca kg<sup>-1</sup> de la materia seca para las gramíneas ( Underwood y Suttle, 2003).

Debido a la gran cantidad de calcio que contiene la leche es necesario vigilar que durante la lactación se tenga un aporte suficiente de calcio y fósforo ya que su deficiencia disminuiría la producción y podría llegar a detenerla en una deficiencia grave. Los pocos estudios nos refieren los requerimientos de los macrominerales. Las pérdidas endógenas (necesidades netas para el mantenimiento) son 20mg de calcio 30mg de fósforo y 3,5mg de magnesio por kilogramo de peso al día. Las necesidades netas para la producción de leche son 1.3g de calcio, 1.1g de fósforo y 0.20g de magnesio, por Kg. de leche.

Existe poca información sobre la utilización de los minerales de la ración de la cabra pero se ha sugerido utilizar las mismas cifras que para la oveja, calcio 0.51, fósforo 0.58 y magnesio 0.17 (McDonald *et al*, 1995).

Otros minerales importantes son el magnesio, sodio, potasio, azufre y cloro y de los microminerales el hierro, yodo, cobre, zinc, manganeso, cobalto, entre otros.

La suplementación de los minerales se efectúa normalmente mediante la administración de harina de hueso, roca fosfórica y fosfato dicalcico ya sea integrada al concentrado o por separado.

En la tabla 3 se muestran los requerimientos nutricionales de las cabras en sus diferentes etapas según el peso y condición del animal los requerimientos medios de la mayor parte de lo nutrientes siendo de gran utilidad para la formulación y balance de las raciones.

Tabla 3: Requerimientos nutricionales de las cabras en sus diferentes etapas según el National Research Council, 1981.

| Peso corporal<br>(Kg)  | Energía del alimento |      |      |      | Proteína cruda |     | Ca<br>(g) | P<br>(g) | Vit. A<br>(1000UI) | Vit. D<br>UI | Materia seca por animal |      |                  |      |
|--|----------------------|------|------|------|----------------|-----|-----------|----------|--------------------|--------------|-------------------------|------|------------------|------|
|  | TND                  | ED   | EM   | EN   | PT             | PD  |           |          |                    |              | 1Kg=20 Mcal             |      | 1Kg=2.4Mcal      |      |
|  |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              | EM                      | % de | EM               | % de |
|  |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    | Kg           | Kg PV                   | Kg   | % de<br>Kg<br>PV |      |
| Solo mantenimiento (incluye condiciones estables de alimentación, actividad mínima y gestación temprana) |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |      |                  |      |
| 10   | 159                  | 0.7  | 0.57 | 0.32 | 22             | 15  | 1         | 0.7      | 0.4                | 84           | 0.28                    | 2.8  | 0.24             | 2.4  |
| 20   | 267                  | 1.18 | 0.96 | 0.54 | 38             | 26  | 1         | 0.7      | 0.7                | 144          | 0.48                    | 2.4  | 0.4              | 2    |
| 30   | 362                  | 1.59 | 1.3  | 0.73 | 51             | 35  | 2         | 1.4      | 0.9                | 195          | 0.55                    | 2.2  | 0.54             | 1.8  |
| 40   | 448                  | 1.98 | 1.61 | 0.91 | 63             | 43  | 2         | 1.4      | 1.2                | 243          | 0.81                    | 2    | 0.67             | 1.7  |
| 50   | 530                  | 2.34 | 1.91 | 1.08 | 75             | 51  | 3         | 2.1      | 1.4                | 285          | 0.95                    | 1.9  | 0.79             | 1.6  |
| 60   | 608                  | 2.68 | 2.19 | 1.23 | 86             | 59  | 3         | 2.1      | 1.6                | 327          | 1.09                    | 1.8  | 0.91             | 1.5  |
| 70   | 682                  | 3.01 | 2.45 | 1.38 | 96             | 66  | 4         | 2.8      | 1.8                | 369          | 1.23                    | 1.8  | 1.02             | 1.5  |
| 80   | 754                  | 3.32 | 2.71 | 1.53 | 106            | 73  | 4         | 2.8      | 2                  | 408          | 1.36                    | 1.7  | 1.13             | 1.4  |
| 90   | 824                  | 3.63 | 2.96 | 1.67 | 116            | 80  | 4         | 2.8      | 2.2                | 444          | 1.48                    | 1.6  | 1.23             | 1.4  |
| 100  | 891                  | 3.93 | 3.21 | 1.81 | 126            | 86  | 5         | 3.5      | 2.4                | 480          | 1.6                     | 1.6  | 1.34             | 1.3  |
| Mantenimiento actividad baja ( incremento del 25%, zona tropical y gestación temprana)                   |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |      |                  |      |
| 10   | 199                  | 0.87 | 0.71 | 0.4  | 27             | 19  | 1         | 0.7      | 0.5                | 108          | 0.36                    | 3.6  | 0.3              | 3    |
| 20   | 334                  | 1.47 | 1.2  | 0.68 | 46             | 32  | 2         | 1.4      | 0.9                | 180          | 0.5                     | 3    | 0.5              | 2.5  |
| 30   | 452                  | 1.99 | 1.62 | 0.92 | 62             | 43  | 2         | 1.4      | 1.2                | 243          | 0.81                    | 2.7  | 0.67             | 2.2  |
| 40   | 560                  | 2.47 | 2.02 | 1.14 | 77             | 54  | 3         | 2.1      | 1.5                | 303          | 1.01                    | 2.5  | 0.84             | 2.1  |
| 50   | 662                  | 2.92 | 2.38 | 1.34 | 91             | 63  | 4         | 2.8      | 1.8                | 357          | 1.19                    | 2    | 0.99             | 2    |
| 60   | 760                  | 3.35 | 2.73 | 1.54 | 105            | 73  | 4         | 2.8      | 2                  | 408          | 1.36                    | 2.4  | 1.14             | 1.9  |
| 70   | 852                  | 3.76 | 3.07 | 1.73 | 118            | 82  | 5         | 3.5      | 2.3                | 462          | 1.54                    | 2.3  | 1.28             | 1.8  |
| 80   | 942                  | 4.16 | 3.39 | 1.91 | 130            | 90  | 5         | 3.5      | 2.6                | 510          | 1.7                     | 2.2  | 1.41             | 1.8  |
| 90   | 1030                 | 4.54 | 3.7  | 2.09 | 142            | 99  | 6         | 4.2      | 2.8                | 555          | 1.85                    | 2.1  | 1.54             | 1.7  |
| 100  | 1114                 | 4.91 | 4.01 | 1.26 | 153            | 107 | 6         | 4.2      | 3                  | 600          | 2                       | 2.1  | 1.67             | 1.7  |

| Peso corporal<br>(Kg)   | Energía del alimento |      |      |      | Proteína cruda |     | Ca<br>(g) | P<br>(g) | Vit. A<br>(1000UI) | Vit. D<br>UI | Materia seca por animal |               |                   |                  |
|---|----------------------|------|------|------|----------------|-----|-----------|----------|--------------------|--------------|-------------------------|---------------|-------------------|------------------|
|   | TND                  | ED   | EM   | EN   | PT             | PD  |           |          |                    |              | 1Kg=20 Mcal             |               | 1Kg=2.4Mcal       |                  |
|   |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              | EM<br>Total<br>Kg       | % de<br>Kg PV | EM<br>Total<br>Kg | % de<br>Kg<br>PV |
| Mantenimiento con actividad media (incremento el 50%, zona semiarida, pastura ligeramente alta y gestación temprana)                              |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
| 10  | 239                  | 1.05 | 0.86 | 0.48 | 33             | 23  | 1         | 0.7      | 0.6                | 129          | 0.43                    | 4.3           | 0.36              | 3.6              |
| 20  | 400                  | 1.77 | 1.44 | 0.81 | 55             | 38  | 2         | 1.4      | 1.1                | 2.16         | 0.72                    | 3.6           | 0.6               | 3                |
| 30  | 543                  | 2.38 | 1.95 | 1.1  | 74             | 52  | 3         | 2.1      | 1.5                | 294          | 0.98                    | 3.3           | 0.81              | 2.7              |
| 40  | 672                  | 2.97 | 2.42 | 1.36 | 93             | 64  | 4         | 2.8      | 1.8                | 363          | 1.21                    | 3             | 1.01              | 2.5              |
| 50  | 795                  | 3.51 | 2.86 | 1.62 | 110            | 76  | 4         | 2.8      | 2.1                | 429          | 1.43                    | 2.9           | 1.19              | 2.4              |
| 60  | 912                  | 4.02 | 3.28 | 1.84 | 126            | 87  | 5         | 3.5      | 2.5                | 492          | 1.64                    | 2.7           | 1.37              | 2.3              |
| 70  | 1023                 | 4.52 | 3.68 | 2.07 | 141            | 98  | 6         | 4.2      | 2.8                | 552          | 1.84                    | 2.6           | 1.53              | 2.2              |
| 80  | 1131                 | 4.98 | 4.06 | 2.3  | 156            | 108 | 6         | 4.2      | 3                  | 609          | 2.03                    | 2.5           | 1.69              | 2.1              |
| 90  | 1236                 | 5.44 | 4.44 | 2.5  | 170            | 118 | 7         | 4.9      | 3.3                | 666          | 2.22                    | 2.5           | 1.85              | 2                |
| 100   | 1336                 | 5.9  | 4.82 | 2.72 | 184            | 128 | 7         | 4.9      | 3.6                | 723          | 2.41                    | 2.4           | 2.01              | 2                |
| Mantenimiento con alta actividad (incremento del 75%, zona arida, vegetacion esparcida, gestación temprana)                                       |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
| 10  | 278                  | 1.22 | 1    | 0.56 | 38             | 26  | 2         | 1.4      | 0.8                | 150          | 0.5                     | 5             | 0.42              | 4.2              |
| 20  | 467                  | 2.06 | 1.68 | 0.94 | 64             | 45  | 2         | 1.4      | 1.3                | 252          | 0.84                    | 4.2           | 0.7               | 3.5              |
| 30  | 634                  | 2.78 | 2.28 | 1.28 | 87             | 60  | 3         | 2.1      | 1.7                | 342          | 1.14                    | 3.8           | 0.95              | 3.2              |
| 40  | 784                  | 3.46 | 2.82 | 1.59 | 108            | 75  | 4         | 2.8      | 2.1                | 423          | 1.41                    | 3.5           | 1.18              | 3                |
| 50  | 928                  | 4.1  | 3.34 | 1.89 | 128            | 89  | 5         | 3.5      | 2.5                | 501          | 1.67                    | 3.3           | 1.39              | 2.7              |
| 60  | 1064                 | 4.69 | 3.83 | 2.15 | 146            | 102 | 6         | 4.2      | 2.9                | 576          | 1.92                    | 3.2           | 1.6               | 2.7              |
| 70  | 1194                 | 5.27 | 4.29 | 2.42 | 165            | 114 | 6         | 4.2      | 3.2                | 642          | 2.14                    | 3             | 1.79              | 2.6              |
| 80  | 1320                 | 5.81 | 4.74 | 2.68 | 182            | 126 | 7         | 4.9      | 3.6                | 711          | 2.37                    | 3             | 1.98              | 2.5              |
| 90  | 1442                 | 6.35 | 5.18 | 2.92 | 198            | 138 | 8         | 5.6      | 3.9                | 777          | 2.59                    | 2.9           | 2.16              | 2.4              |
| 100   | 1559                 | 6.88 | 5.62 | 3.17 | 215            | 150 | 8         | 5.6      | 4.2                | 843          | 2.81                    | 2.8           | 2.34              | 2.3              |
| Requerimientos adicionales para gestación avanzada(para todos los pesos)  |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
|   | 397                  | 1.74 | 1.42 | 0.8  | 82             | 57  | 2         | 1.4      | 1.1                | 213          | 0.71                    |               | 0.59              |                  |
| Requerimientos adicionales para animales en crecimiento con ganancia de peso de 50g diarios (para todos los pesos)                                |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
|   | 100                  | 0.44 | 0.36 | 0.2  | 14             | 0   | 1         | 0.7      | 0.3                | 54           | 0.18                    |               | 0.15              |                  |
| Requerimientos adicionales para animales en crecimiento con ganancia de peso de 100g diarios (para todos los pesos)                               |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
|   | 200                  | 0.88 | 0.72 | 0.4  | 28             | 20  | 1         | 0.7      | 0.5                | 108          | 0.36                    |               | 0.3               |                  |
| Requerimientos adicionales para animales en crecimiento con ganancia de peso de 150g diarios (para todos los pesos)                               |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
|   | 300                  | 1.32 | 1.08 | 0.6  | 42             | 30  | 2         | 1.4      | 0.8                | 162          | 0.54                    |               | 0.45              |                  |
| Requerimientos adicionales para produccion de leche por kg, con diferente porcentaje de grasa<br>(se incluyen partos sencillos, dobles o triples) |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
| grasa%  |                      |      |      |      |                |     |           |          |                    |              |                         |               |                   |                  |
| 2.5   | 333                  | 1.47 | 1.2  | 0.68 | 59             | 42  | 2         | 1.4      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |
| 3   | 337                  | 1.49 | 1.21 | 0.68 | 64             | 45  | 2         | 1.4      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |
| 3.5   | 342                  | 1.51 | 1.23 | 0.69 | 68             | 48  | 2         | 1.4      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |
| 4   | 346                  | 1.53 | 1.25 | 0.7  | 72             | 51  | 3         | 2.1      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |
| 4.5   | 351                  | 1.55 | 1.26 | 0.71 | 77             | 54  | 3         | 2.1      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |
| 5   | 356                  | 1.57 | 1.28 | 0.72 | 82             | 57  | 3         | 2.1      | 3.8                | 760          |                         |               |                   |                  |

#### **4.5.1.1.4 Vitaminas**

En general las cabras en pastoreo satisfacen adecuadamente sus necesidades de vitaminas pero las cabras en un sistema estabulado y las que se encuentran en alta producción pueden tener alguna deficiencia si no se les suplementa adecuadamente.

Los rumiantes tiene la facilidad de que los organismos del rumen sintetizan vitaminas hidrosolubles como las del complejo B y C, por lo tanto el aporte debe enfocarse a las vitaminas liposolubles como lo son la A, D, E y K ( Daza *et al*, 2004).

Las deficiencias no son comunes en los animales alimentados con forrajes verdes y leguminosas ya que estas aportan los precursores necesarios para su síntesis, como el maíz y el heno que aportan carotenos. Los requerimientos de vitaminas se muestran en las tablas del NRC pero cabe señalar que en estas no se tienen datos precisos y actualizados de los requerimientos de las diferentes vitaminas.

#### **4.5.1.1.5 Agua**

Los requerimientos de agua de las cabras dependen de las necesidades de estas para mantener un balance hídrico. Estas necesidades varían con la edad, el porcentaje de grasa corporal, la temperatura ambiental y los niveles de producción.

Se considera que el contenido corporal de agua excede el 60% del peso vivo y el 75% de los tejidos que no forman parte del tejido óseo, si bien, existen razas adaptadas a condiciones áridas que pueden almacenar hasta un 76% de su peso vivo ( Daza *et al*, 2004).

Además del agua de bebida los animales obtienen también esta como resultado de procesos metabólicos y a partir de los alimentos, sobre todo de forrajes frescos, ya que contienen un mayor porcentaje de agua que de materia seca, y tan solo por mencionar alguno la alfalfa fresca contiene alrededor de un 77% de agua.

Las cabras se encuentran entre los animales domésticos que presentan una mayor eficacia en el uso del agua, incluso aproximándose al camello en la baja tasa de renovación de agua por unidad de peso corporal (NRC, 1981). Presentan un menor estrés ante las altas temperaturas que otros animales domésticos y una menor evaporación de agua para controlar su temperatura corporal, además, tienen la capacidad de reducir su pérdida en tanto en orina como en heces (Daza *et al*, 2004).

Los factores que más influyen en el consumo de agua son la lactación, la temperatura ambiental, el contenido mineral de la dieta y la actividad física. La disponibilidad de agua a su vez afecta la producción láctea, la ingesta de alimento, la eficiencia reproductiva, entre otras. Una ausencia en la ingestión de agua trae como consecuencia la pérdida del equilibrio hídrico y la falta de capacidad para regular la temperatura corporal, lo que puede llevar al animal a la muerte.

La ingestión de agua tiene por razones obvias, una gran importancia en la lactación. Así la ingestión de agua debe exceder la producción de leche. En la lactación según Morand-Fehr y Sauvant (1978), la ingesta de agua debe ser de  $145.6 \text{ g/Kg}^{0.75}$  para el mantenimiento y de  $1430 \text{ g/Kg}^{0.75}$  para la producción de leche (Daza *et al*, 2004)

#### 4.5.1.2 Forrajes

- Avena: Es un forraje propio de climas templados a fríos que se utiliza por todo el mundo, se utiliza principalmente el grano para la alimentación humana y el herbaje para la alimentación del ganado en especial para equinos.

Su valor nutritivo se ve afectado según la presentación, si se da fresco o como heno, la principal variante está dada por la proporción de humedad que contiene (Flores, 1983).

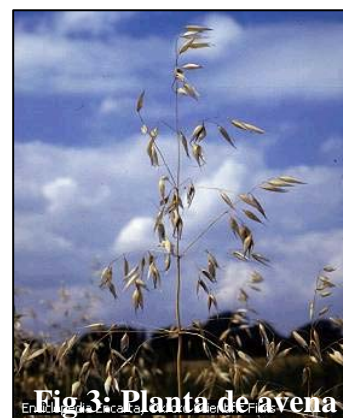


Fig. 3: Planta de avena

| Avena Fresca        |       |
|---------------------|-------|
| Proteína cruda      | 2.6%  |
| Grasa cruda         | 0.8%  |
| Fibra cruda         | 7.5%  |
| Extracto libre de N | 13.7% |
| Cenizas             | 2%    |
| Heno de avena       |       |
| Proteína cruda      | 8.2%  |
| Grasa cruda         | 2.7%  |
| Fibra cruda         | 28.1% |
| Extracto libre de N | 42.2% |
| Cenizas             | 6.9%  |

Tabla 4 : Valor nutritivo de la avena (Flores, 1983).

- Alfalfa: A diferencia de la avena, tiene cualidades nutritivas ideales para el ganado, proviene del Medio Oriente, por sus propiedades forrajeras excepcionales es ampliamente utilizada por todo el mundo. Pertenece a la familia de las leguminosas su nombre científico es *Medicago sativa* pero existen más de 50 especies del género medicago, es una planta perenne de clima templado-frío que se desarrolla mejor en suelos alcalinos (Flores, 1983).

En México se suele sembrar sola dándole de 8 a 10 cortes al año, el corte ideal es justo antes de la floración, rindiendo en promedio 8 a 12 toneladas por hectárea y por corte utilizando un sistema de riego (Flores, 1983).

Su calidad nutritiva varia dependiendo de diversos factores como son la variedad que se utiliza, tipo de suelo, técnica de cultivo, utilización de fertilizantes, etc. No obstante se estima que su valor nutritivo aproximado es el siguiente:



| Alfalfa fresca  | Iowa State University, 1988 | Flores 1983 |
|-----------------|-----------------------------|-------------|
| Materia seca    | 26                          | 22.1        |
| Proteína cruda  | 5.3                         | 3.5         |
| Grasa cruda     | 1                           | 0.73        |
| Fibra cruda     | 6                           | 6.88        |
| Carbohidratos   |                             | 8.43        |
| Cenizas         |                             | 2.47        |
| (Ca, Cl, Mg, P) | (0.4,0.12,0.09,0.07)        |             |

Tabla 5: Valores nutritivos de la alfalfa fresca

#### 4.5.1.3 Alimentación del rebaño “Trabajo en el modulo”

Para lograr una correcta nutrición de los animales primero se debe comprender sus necesidades las cuales varían dependiendo de la edad, el estado fisiológico, reproductivo, etc. Otro factor importante a considerar son los hábitos alimenticios de las cabras, su capacidad de degustación y palatación. Así como sus diferencias con los otros rumiantes domésticos.

El consumo de alimento por parte de la cabra depende de factores intrínsecos del animal y de factores extrínsecos propios del alimento y del medio, los primeros son: peso, tamaño de la raza, estado fisiológico, nivel de producción, condición corporal, entre otros y los segundos son la disponibilidad de agua, condiciones higiénicas, factores sociales del rebaño, tipo de alimento, palatabilidad del alimento, temperatura ambiental, por mencionar algunos.

#### 4.5.1.3.1 Alimentación de los adultos



Fotografía 2: Rebaño alimentándose en comedero tipo pasturero

La alimentación del rebaño comenzó con pacas de avena, la avena es una gramínea, el género esta formado por varias especies de las cuales las más importantes en México son: la *avena sativa*, que es la más importante y con mayor número de variedades, la *avena orientalis*, *avena brevis* y *avena nuda* siendo estas dos últimas las menos cultivadas.

Además del forraje, se suplemento la alimentación con alimento balanceado de manufactura comercial, llamado BOVITINA lechera 18%, de la marca LA HACIENDA. Cuya proporción de nutrientes indica que es la siguiente:

| Bovitina lechera 18% |     |
|----------------------|-----|
| Proteína cruda       | 18% |
| Grasa cruda          | 3%  |
| Fibra cruda          | 10% |

|         |     |
|---------|-----|
| Humedad | 12% |
| Cenizas | 7%  |
| E.L.N.  | 50% |

Tabla 6: composición de Bovitina lechera 18%

Y también refiere, que utiliza como ingredientes el maíz roado, cereales molidos, semilla de algodón, pasta de coco, pastas molidas de oleaginosas, subproductos de cereales y melaza. También indica que cuenta con vitaminas y minerales.

La alfalfa se utiliza como planta de corte, muy pocas veces es consumida al pastoreo ya que se desperdicia mucho en esa forma, de ahí que en la Facultad se utilice este sistema para alimentar tanto al rebaño caprino en cuestión como al resto del ganado.

A mediados de otoño se dejó de contar con la alfalfa fresca y recurrimos a alimentar con pacas de alfalfa achicalada que tiene valores nutritivos diferentes a los de la alfalfa fresca, estos valores varían dependiendo sobre todo de la etapa en la que fue cortada la planta.

| Alfalfa achicalada |                |             |           |         |
|--------------------|----------------|-------------|-----------|---------|
| Materia seca       | Proteína cruda | Fibra cruda | Celulosa  | Grasa   |
| 89.7-91.2          | 15.2-20.3      | 21.5-29.3   | 27.3-32.9 | 2.6-3.8 |

Tabla 7: Valor nutritivo de la alfalfa achicalada (Iowa State University, 1988)

Método de alimentación: La forma de alimentar a los animales adultos fue de acuerdo a su estado fisiológico y reproductivo, ya que según éste se formaron grupos y se distribuyeron en los corrales. Se formaron los siguientes grupos, hembras gestantes, hembras vacías, sementales y hembras y machos jóvenes.

El alimento se brindó entre las 10 y las 12 horas, todos los días, ya que a estas horas el rancho distribuía el forraje. El forraje, ya fueran pacas o forraje verde, se brindaba

en los comederos de los corrales de los cuales todos los animales del respectivo corral se alimentaban.

También se ofreció alimento balanceado de manufactura comercial, el cual se daba en los comederos, distribuyéndolo de tal forma que todo el grupo tuviera acceso a éste. La cantidad de alimento ofrecido se determinaba por su disponibilidad y por el consumo observado tratando de evitar el desperdicio, así como también la sobre alimentación en especial con los alimentos balanceados, ya que esto nos podría llevar a problemas de timpanismo.

Primeramente se les brindo a todos los animales pacas de avena, el alimento balanceado se proporcionó en esta primera etapa únicamente a las hembras en gestación y a los animales en crecimiento dado que son los que requerían más de éste por su condición. Esta practica de alimentación continuo durante 4 semanas y posteriormente se fue integrando la alfalfa fresca, por su disponibilidad, y así se fue sustituyendo la avena gradualmente. La alfalfa se continúo dando durante toda la primavera y hasta mediados de otoño cuando dejo de estar disponible, durante este periodo se ofreció alimento balanceado a las hembras gestantes y a las recién paridas aproximadamente 300gr.

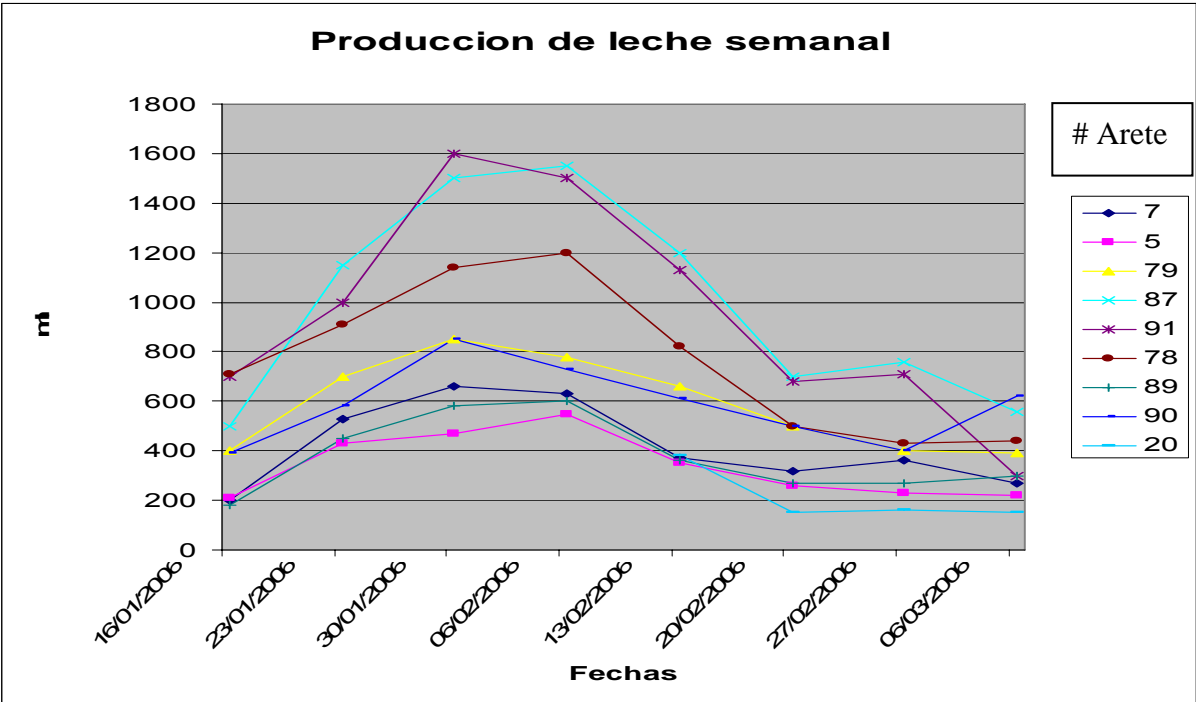
A mediados de otoño se recurrió a pacas de alfalfa achicalada, las cuales se terminaron a principios de febrero y posteriormente se recurrió a rastrojo de maíz durante las últimas semanas. En éste periodo fue necesario dar alimento balanceado a todos los animales para complementar su alimentación. Al principio se ofreció el rastrojo de maíz y por separado el concentrado pero para evitar el desperdicio, se prefirió moler y mezclar el rastrojo con el concentrado y un poco de avena de la que se pudo disponer.

En cuanto al aporte de agua se les brindo en bebederos a libre acceso y los bebederos eran limpiados y llenados con regularidad, teniendo por lo tanto siempre agua fresca disponible.

Resultados : Durante el periodo en el que se les brindo avena, alfalfa fresca y alfalfa achicalada, los requerimientos nutricionales de los animales se cubrieron satisfactoriamente y no se presentaron problemas que pudiéramos atribuir a deficiencias nutricionales, además se hizo evidente en los animales una mejora considerable en su condición corporal y su aspecto.

Sin embargo, durante las últimas semanas cuando se les dio rastrojo de maíz, se percibió una baja de su condición corporal, la insuficiencia de nutrientes se pudo ratificar en la medición semanal de la producción de leche de las hembras que en ese periodo eran ordeñadas, tras el destete de sus cabritos.

En la gráfica 1 se observa como la producción de leche alcanza su máximo alrededor de la tercera semana de ordeña, y poco a poco va descendiendo, conforme a la curva natural de producción y aunado a esto, la alimentación fue menguando en calidad y cantidad en las últimas semanas, de medición.



Gráfica 1: Medición semanal de la producción de leche

Hay que considerar que la producción de leche cuantificada en la gráfica 1 solo nos da información de las últimas ocho semanas del servicio social, sin embargo la nutrición y desempeño reproductivo que se consiguió en los meses anteriores, fue exitoso con la alimentación brindada.

#### 4.5.1.3.2 Alimentación de los cabritos

La alimentación artificial de los cabritos se verá más adelante. En cuanto a la alimentación para los cabritos tanto los criados artificialmente como los criados por su madre comenzó con la suplementación por separado a partir del segundo mes de vida de los más grandes, se comenzó dando del mismo que consumían los adultos en un apartado del corral donde solo podían entrar los cabritos, a esto también se le conoce como *creep feeding*, en este se administraba alrededor de 150g de concentrado por cabrito, los cuales comenzaron con un consumo muy moderado el cual se fue incrementando con el tiempo, además las crías comenzaron a consumir de manera muy paulatina los forrajes ofrecidos a los adultos, tanto alfalfa fresca como achicalada.



Fotografías 3,4: Cabritos en el apartado de suplementación

El destete se realizó a todos los animales a la vez el día 4 de enero, permaneciendo solo las hembras número 20 y 11 en el corral con las crías ya que se presentaron lesiones por ectima contagioso en sus pezones imposibilitando la ordeña de lo cual se abundara más en el tema de sanidad.

Durante los últimos días de enero, las pacas de alfalfa achicalada se terminaron por lo que la alimentación sufrió un cambio drástico a rastrojo de maíz que en contraste con la alfalfa tiene un valor nutritivo muy limitado, es importante considerar que este más que un alimento principal, es un esquilmo agrícola que se puede aprovechar en la alimentación ganadera.

El rastrojo de maíz contiene aproximadamente la cuarta parte del valor nutritivo de la planta entera, sin embargo depende mucho la cantidad de grano que puede contener así como otros factores intrínsecos y extrínsecos de la planta, pero se calculan valores aproximados a los de la siguiente tabla:

|               | M.S. | P.C. | G.C. | E.L.N. | F.C. | C.  |
|---------------|------|------|------|--------|------|-----|
| Rastrojo      | 90.6 | 5.9  | 1.6  | 46.5   | 30.8 | 5.9 |
| Olote de maíz | 90.4 | 2.3  | 0.4  | 54     | 32.1 | 1.6 |
| Hoja de elote | 85   | 3.4  | 0.9  | 49.6   | 28.2 | 2.9 |

Tabla 8: Comparación de los valores nutritivos de diferentes porciones del maíz

Dado el bajo valor nutritivo de rastrojo, fue entonces necesario suplementar la alimentación con alimentos balanceados, que incluían además de la BOVITINA para las hembras lactantes, otro alimento llamado OVEJITINA, para todos los animales en porciones de 300g para los adultos y 150g para los cabritos. La OVEJITINA nos indica en su etiqueta que contiene como ingredientes, cereales molidos, pastas molidas de oleaginosas, subproductos de cereales y melaza. Vitaminas A, D3, E y minerales.

| Ovejitina      |       |
|----------------|-------|
| Proteína cruda | 12%   |
| Grasa cruda    | 1.5%  |
| Fibra cruda    | 10%   |
| Humedad        | 12%   |
| Cenizas        | 8%    |
| E.L.N.         | 56.5% |

Tabla 9: Composición nutricional de Ovejitina

También se apoyo la alimentación con pacas de avena, cuyas características ya se establecieron, pero se dio en muy baja cantidad, por lo que no fue posible cumplir del todo los requerimientos, especialmente los energéticos, pero solo en las últimas cuatro semanas.

Pero anterior a esto, se mantuvo una ganancia de peso constante en los cabritos, esto lo pudimos cuantificar con el pesaje que se realizaba una vez por semana, este se hacia dependiendo el día de la semana en que nació el cabrito para tener así el peso semanal de todos.

En las últimas semanas, por la baja carga energética del alimento brindado, se observó un estancamiento en el peso e incluso una leve perdida de peso, como se observa en la tabla 10 donde se muestran los datos de los cabritos nacidos y sus pesos semanales.

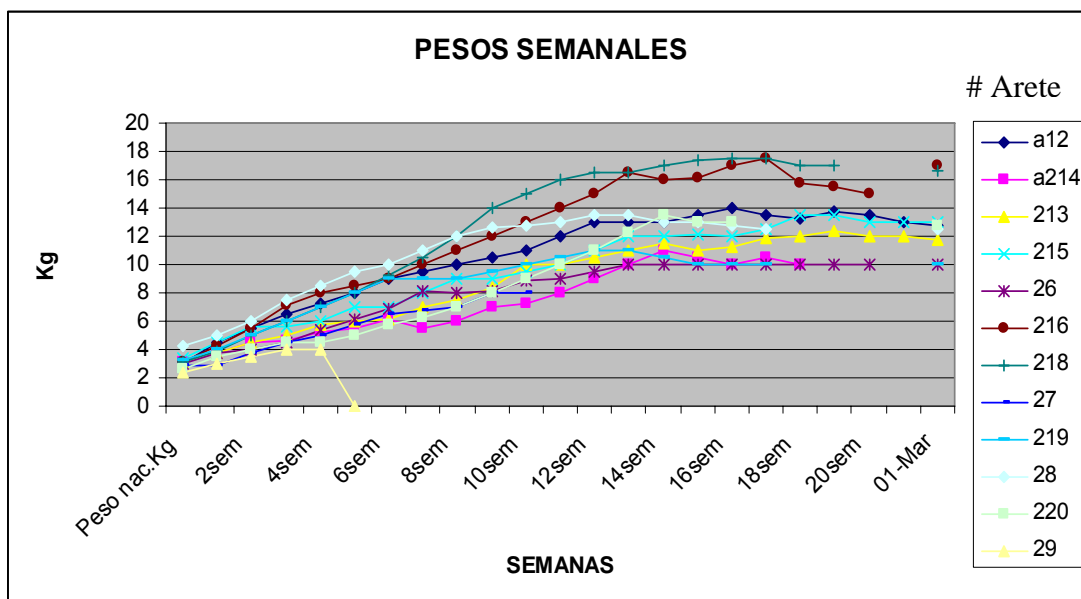
| Arete                           | 12   | 214  | 213  | 215  | 26   | 216  | 218  | 27   | 219  | 28   | 220  | 29   |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ganancia de peso semanal en Kg. |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Peso nac. Gramos                | 3000 | 3100 | 3100 | 3400 | 3000 | 3100 | 3100 | 2900 | 3200 | 4300 | 2600 | 2350 |
| 1sem                            | 4.5  | 3.7  | 3.8  | 4.5  | 3.7  | 4.3  | 3.9  | 2.9  | 4    | 5    | 3.5  | 3    |
| 2sem                            | 5.5  | 4.5  | 4.5  | 5.6  | 4    | 5.5  | 5    | 3.8  | 5    | 6    | 4    | 3.5  |
| 3sem                            | 6.5  | 4.6  | 5    | 5.58 | 4.5  | 7.1  | 6    | 4.5  | 6    | 7.5  | 4.5  | 4    |
| 4sem                            | 7.2  | 5.25 | 5.7  | 6    | 5.4  | 8    | 7    | 5    | 7    | 8.5  | 4.5  | 4    |



|            |      |        |      |      |     |      |      |        |      |      |      |       |
|------------|------|--------|------|------|-----|------|------|--------|------|------|------|-------|
| 5sem       | 8    | 5.5    | 6    | 7    | 6.1 | 8.5  | 8    | 5.8    | 8    | 9.5  | 5    | RIP   |
| 6sem       | 9    | 6.1    | 6.1  | 7    | 6.9 | 9    | 9.2  | 6.5    | 9    | 10   | 5.8  |       |
| 7sem       | 9.5  | 5.55   | 7    | 8    | 8.1 | 10   | 10.5 | 6.7    | 9    | 11   | 6.3  |       |
| 8sem       | 10   | 6      | 7.5  | 9    | 8   | 11   | 12   | 7      | 9    | 12   | 7    |       |
| 9sem       | 10.5 | 7      | 8.4  | 9    | 8.1 | 12   | 14   | 8      | 9.5  | 12.6 | 8    |       |
| 10sem      | 11   | 7.2    | 10   | 9.5  | 8.9 | 13   | 15   | 8      | 10   | 12.7 | 9    |       |
| 11sem      | 12   | 8      | 10   | 10   | 9   | 14   | 16   | RIP    | 10.5 | 13   | 10   |       |
| 12sem      | 13   | 9      | 10.5 | 11   | 9.5 | 15   | 16.5 |        | 11   | 13.5 | 11   |       |
| 13sem      | 13   | 10     | 11   | 12   | 10  | 16.5 | 16.5 |        | 11   | 13.5 | 12.3 |       |
| 14sem      | 13   | 11     | 11.5 | 12   | 10  | 16   | 17   |        | 10.5 | 13   | 13.5 |       |
| 15sem      | 13.5 | 10.5   | 11   | 12.1 | 10  | 16.1 | 17.4 |        | 10   | 13   | 13   |       |
| 16sem      | 14   | 10     | 11.3 | 12   | 10  | 17   | 17.5 |        | 10   | 12.8 | 13   |       |
| 17sem      | 13.5 | 10.5   | 11.9 | 12.5 | 10  | 17.5 | 17.5 |        | 10   | 12.5 |      |       |
| 18sem      | 13.2 | 10     | 12   | 13.5 | 10  | 15.8 | 17   |        |      |      |      |       |
| 19sem      | 13.8 | RIP    | 12.4 | 13.5 | 10  | 15.5 | 17   |        |      |      |      |       |
| 20sem      | 13.5 |        | 12   | 13   | 10  | 15   |      |        |      |      |      |       |
| 21sem      | 13   |        | 12   | 13   |     |      |      |        |      |      |      |       |
| 1marzo     | 12.8 |        | 11.8 | 13   | 10  | 17   | 16.6 |        | 10   | 12.5 | 12.8 |       |
| Mortalidad |      | 11/feb |      |      |     |      |      | 13/feb |      |      |      | 6/Dic |

Tabla 10: Pesos al nacimiento de los cabritos y seguimiento semanal.

Fue evidente una falta de ganancia de peso en los animales que fueron alimentados artificialmente, durante ese periodo, pero se logro al menos en uno de los casos que continuara con su desarrollo empatando en crecimiento al resto de los cabritos, como se ilustra en la gráfica 2.



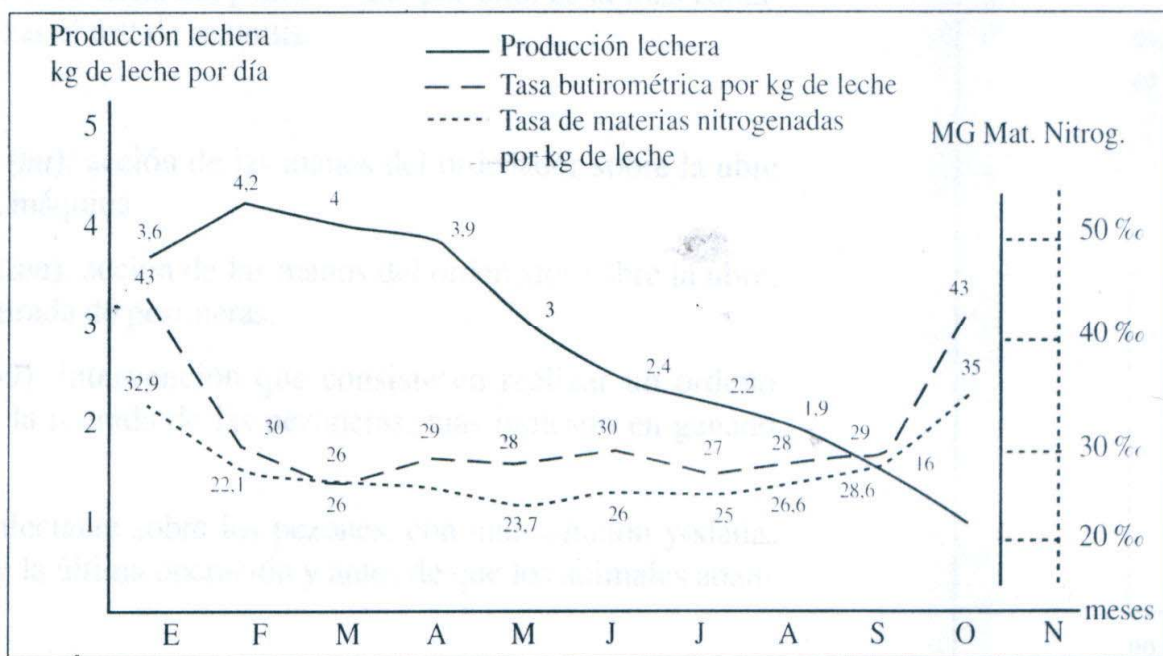
Grafica 2: Pesos semanales de los cabritos

## 4.5.2 Crianza artificial de cabritos

### 4.5.2.1 Revisión bibliográfica

La crianza artificial se utiliza entre los caprinocultores, principalmente en las explotaciones destinadas a la producción de leche de cabra, ya que se separa prematuramente a los cabritos de la madre, en estos casos se llega a separar a los pocos días de nacido el cabrito y se crían por separado, así se evita que el cabrito consuma leche materna y se puede dar un manejo productivo intensivo a la cabra.

La cabra tiene un periodo de lactación que alcanza su máximo alrededor del segundo mes posterior al parto y va disminuyendo progresivamente como se muestra en la gráfica 3.



Gráfica 3: Lactación de la cabra (Buxade, 1996).

Los tipos de alimento con los que se puede criar a un cabrito son:

- Leche fresca de cabra, esta se obtiene de los mismos animales del hato.

Se utiliza sobre todo en casos en los que la explotación no esta destinada a la producción de leche, también se da pasteurizada para romper ciclos de enfermedades transmisibles a través de la leche como la brucelosis entre otras.

También se puede considerar como método de crianza artificial, la alimentación de las crías directamente de su madre, pero en períodos regulares esto suele hacerse una o dos veces por día utilizando el remanente de leche para otros fines (FAO, 1987).

- Leche reconstituida, estas leches normalmente, se pueden obtener de varias marcas comerciales en polvo, están basadas en leche de vaca y tienen adicionados minerales, vitaminas, grasa, etc. Es utilizada para los animales de explotaciones lecheras por su bajo costo y ayuda también a romper ciclos de enfermedades transmitidas a través de la leche como el virus de la artritis encefalitis caprina (FAO, 1987). Hay que considerar que se debe lograr una buena dilución de la misma al momento de reconstituirla, por lo que puede ser necesario calentarla, para lograr una mezcla homogénea, por lo que es indispensable seguir las recomendaciones del fabricante.

- Leche de vaca, suele utilizarse si se tiene disponible ya que es más económica que la de cabra se puede distribuir a partir del octavo día de nacimiento, efectuando un cambio progresivo para lo cual se debe aumentar cada dos días la proporción de leche de vaca en  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,... de forma que el cambio sea total a los siete días (Quittet, 1986).

Existen varios métodos descritos en la literatura para enseñar a los cabritos a alimentarse por si mismos, uno de ellos es el servir en un balde leche y mojar los dedos en esta, ofreciendo los dedos impregnados de leche a la cría y acercarla al balde de leche para que aprenda a alimentarse sola.

Otra técnica muy concurrida es con mamilas esta consiste en enseñar a los animales a tomar la leche de mamilas, las mamilas son hechas específicamente para este fin,

lo cual se puede hacer según cita la literatura con sistemas de varias mamilas para varios animales o individualmente, lo que es preferible ya que así se sabe exactamente cuanto se le da a cada animal y se evita también el desperdicio.

En el sistema con mamila básicamente se trata de lograr que el animal ingiera la leche por si mismo de la mamila en cantidades suficientes, la cantidad dependerá de el tipo de leche pero en general se estima que debe ingerir entre el 15-25% de su peso corporal (FAO, 1987).

#### **4.5.2.2 Método “Trabajo en el modulo”**

El éxito reproductivo de un rebaño va más allá de la concepción y nacimiento de crías, se alcanza con la supervivencia de las crías hasta que ya son capaces de alimentarse por si mismos y por lo tanto no requieren de la madre o el criador para continuar su desarrollo, es por esto que se requiere desarrollar técnicas que nos permitan garantizar la supervivencia de los animales en especial de los que no cuentan con los cuidados maternos.

Son diversas las razones por las cuales los cabritos llegan a quedar desamparados, la mortalidad materna es una de ellas, la presencia de enfermedades en la madre que la imposibiliten para amamantar a sus crías como mastitis o lesiones en pezones, y una de las principales es el rechazo que puede darse por diversos factores como ya se menciono.

En el período de trabajo se utilizó la crianza artificial de cabritos solamente en los casos que efectivamente fue necesario. Esto se llevo acabo con las crías número 220 y 29 ya que la madre la hembra número 20 enfermo de ectima contagioso con severas lesiones en los pezones y no pudo continuar alimentando a sus crías. Esto ocurrió a las 4 semanas de vida de los animales estos también presentaron pequeñas

lesiones sobre todo en comisura labial y encías, puntos que se abordaran en el capítulo de sanidad.

Se dio en este trabajo en particular entre 350 y 500 ml de leche a los cabritos en una sola toma al día, esto considerando que una sobre alimentación podía dar lugar a enterotoxemias, además se promueve así el consumo de alimentos secos, se alimentaron entre las 11 y 12 horas del día con mamilas las cuales se lavaban todos los días tras utilizarlas para mantener una adecuada higiene.

La técnica de alimentación que mejor funciono fue introducir el chupón a la boca del animal por un costado y mantener la cabeza de este levantada provocando así que fluyera la leche hacia la garganta viéndose obligado a tragar, logrando así que consumieran la leche a pesar de su resistencia, esto se ilustra en las fotografías 5, 6, 7, 8, 9 y 10, aun después de varios días los animales mantenían la resistencia a ser alimentados, pero siempre se logro que ingirieran la cantidad de leche adecuada.

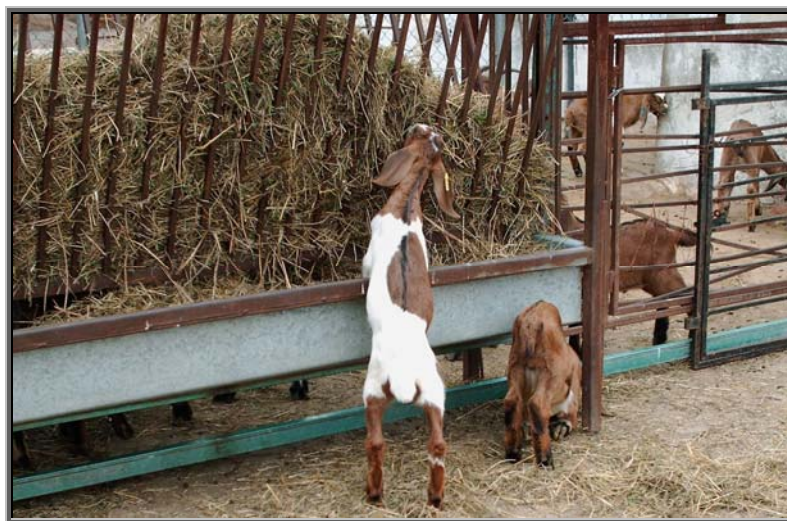


Fotografías:5, 6,7,8,9,10: Cabrito alimentado con mamila

La leche que se utiliza puede ser de las mismas cabras de la explotación o leche sustituto de las cuales existen varias de marca comercial disponibles, en este caso se utilizo leche natural ya que un aspecto muy importante es la palatabilidad, se noto que las leches sustituto de marca comercial no eran apetecibles para los animales, resistiéndose aun más a ingerirla. Aun combinándola en una baja proporción, menos de un tercio con la leche de cabra natural, la apetencia de los cabritos por esta leche era mala, lo que puede llegar a mermar el desarrollo de los cabritos por bajo consumo. Es por esto que se opto por dar solo leche natural de las mismas cabras del rebaño. La temperatura también influyo en la apetencia pero en un menor grado prefiriendo estos, leche cercana a la temperatura corporal, que la leche a temperatura ambiente.

Se alimento durante únicamente dos semanas a los animales, pues estos ya habían comenzado a ingerir alimento sólido desde un principio y a las dos semanas ya había logrado la hembra número 29 alimentarse de forraje por si misma, el macho número 220 murió tras un día en el que no se alimento por lo que paso más de 48 horas sin comer tras lo cual entro en shock, trato de ser reanimado pero no respondió y murió.

Finalmente el desarrollo del sistema digestivo del cabrito se da aproximadamente a los 60 días de vida, que es cuando las papilas ruminales quedan totalmente formadas y puede nutrirse por completo del alimento sólido.



Fotografía 11: Cabritos alimentándose de forraje

### 4.5.3 SANIDAD

Se presentaron una serie de problemas sanitarios en el rebaño a continuación se menciona cada uno en el orden en que se presentaron y sus referencias bibliográficas.

#### 4.5.3.1 Queratoconjuntivitis infecciosa

También conocida como ojo rosa u oftalmia contagiosa, es una enfermedad contagiosa aguda que se caracteriza por oftalmia de la conjuntiva y la cornea de uno o ambos ojos.

Todavía se desconoce con exactitud los agentes responsables de la enfermedad, es probable que se vean implicadas diversas causas. Como factores predisponentes hay que citar el heno polvoriento, el viento, la luz solar intensa, y el polvo, así como las moscas, la hierba crecida y el hacinamiento en los alojamientos (Matthews, 1999).

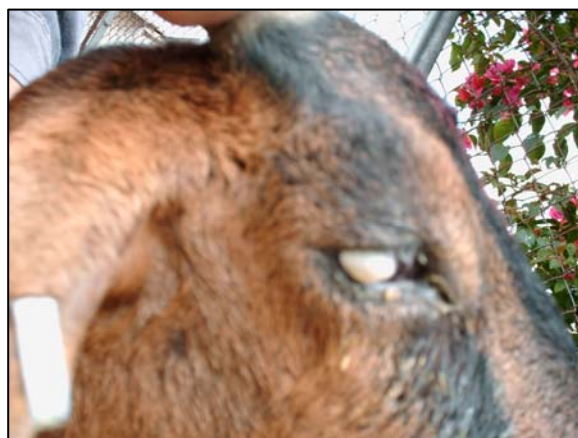
Los agentes infecciosos que se han encontrado relacionados son el *Mycoplasma conjunctivae*, *M. ovipneumoniae*, *M. arginini*, *Ureaplasma*, *Acholeplasma oculi*, además de *Chlamydia psittaci* y rikettisias como *Coleiotes conjunctivae*.

También se tiene que considerar la participación de bacterias como agentes secundarios en las queratoconjuntivitis se han encontrado *Branhamella ovis* y *Moraxella*. El virus de IBR también lo provoca dentro de su cuadro patológico pero este no es el caso.

La transmisión de la enfermedad se da por contacto directo, por vehículos principalmente instalaciones, instrumentos de manejo, etc. además de vectores como moscas, piojos y otros artrópodos. No sabemos como entro la enfermedad al rebaño muy probablemente se origino ahí mismo en la cabra número 76 la cual se encontraba en una condición corporal muy pobre lo que presumiblemente la predispuso para que se desarrollara la enfermedad.

A partir de esta cabra se diseminó hacia el resto del rebaño a pesar de que se aisló en un corral.

Los síntomas clínicos que se observaron son: opacidad y vascularización corneal lo que dependiendo de la severidad cegaba el ojo afectado. La opacidad persistió por semanas, también encontramos lagrimeo abundante y espasmo palpebral.



Fotografías 12,13: Cabra #76 con úlcera corneal, consecuencia de una queratoconjuntivitis severa

El diagnóstico se basó en la signología clínica, no se llevaron a cabo pruebas de laboratorio. El tratamiento a seguir fue en primer lugar con “Topazone” aplicado directamente al globo ocular, posteriormente se optó por aplicar “Ocusol”, se diluyó con solución salina y se aplicó directamente con un atomizador.

| Fórmula del Topazone |       | Fórmula del Ocusol  |       |
|----------------------|-------|---------------------|-------|
| Furozolidona         | 7.5 g | Acriflavina         | 1.1 g |
| c.b.p.               | 100 g | Sulfatiazol         | 5.2 g |
|                      |       | Sulfanilamida       | 3.5 g |
|                      |       | Calomel             | 5 g   |
|                      |       | Acido bórico c.b.p. | 100 g |

Tabla 11: Formulación del Topazone y Ocusol



La literatura también menciona la pomada de tetraciclina tópica diaria durante 5-6 días, junto con inyecciones intramusculares de tetraciclina de efecto prolongado, lo cual en este caso no se utilizó.



Fotografía 14: Material utilizado para el tratamiento de la queratoconjuntivitis

Después de más de 3 semanas de aplicación diaria a todos los animales del rebaño se comenzó a tener mejoría en el cuadro y se continuó aplicando por alrededor de 2 semanas más hasta que finalmente se controló el brote, pero dado que algunos animales volvieron a presentar el cuadro se continuó la vigilancia de todo el rebaño y se aplicó el tratamiento a los animales que lo requirieron durante algunos días más.

Los animales más afectados por la queratoconjuntivitis también vieron afectada su condición corporal ya que la opacidad corneal los dejó, prácticamente ciegos, al menos temporalmente por lo que alimentarse se les dificultó perdiendo así condición.

#### **4.5.3.2 Mastitis**

La mastitis o mamitis es la inflamación de la glándula mamaria, caracterizada por cambios en la composición de la leche y generalmente con presencia de bacterias y por alteraciones patológicas del tejido glandular.

El agente etiológico más común en la mastitis caprina es el *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo, provocando mastitis gangrenosa, no gangrenosas y subclínicas, los estafilococos coagulasa negativa son los más aislados pero su participación es incierta actuando probablemente más como comensales que como patógenos primarios. La mamitis ambiental originada por gérmenes tales como *E. coli*, *Pseudomonas spp.* y *Klebsiella spp.* es rara y con máxima frecuencia se presenta como mamitis subclínica (Matthews,1999).

También se ha encontrado la participación de *Streptococcus spp.*, *Pasteurella haemolytica*, *Yersina pseudotuberculosis*, *Mycoplasma spp.* e inclusive hongos y levaduras como *Candida albicans*.

La enfermedad normalmente se transmite por causas iatrogénicas, a través de vehículos como aplicadores intramamarios en más de un animal o en un mal manejo a la ordeña de otra forma las mastitis se presentan de forma individual.

En el rebaño solo se encontró un solo caso de mastitis clínica severo en la hembra número 90 y otro de mastitis leve.

- Mastitis clínica: Esta es cuando la inflamación de la glándula y los cambios físicos de la ubre y la leche son evidentes, estos cambios son, ubre dura, caliente, hinchada y dolorosa la leche aparece con grumos, rojiza sanguinolenta, además puede haber fiebre anorexia y letargo, la producción de leche disminuye y se vuelve más acuosa. Dependiendo de la severidad del caso los signos son más o menos graves y evidentes y pueden o no observarse algunos de estos.

- Mastitis subclínica: Aquí los signos clínicos no son evidentes pero se pueden encontrar en la leche los agentes patógenos así como la presencia de células somáticas cabe señalar que las cabras, a diferencia de las vacas, se encuentra en su leche gran cantidad de células somáticas de manera normal además de restos celulares diversos además de que la cuenta de estas células varía con la etapa de producción, aumentando al final de la lactación, la ingestión de alimento y diversas

enfermedades sistémicas. Esto nos puede propiciar errores al tratar de diagnosticar de esta manera una mastitis subclínica, así con un umbral de 1.5 millones/ml. se diagnostica un 80% negativo correctamente.

Las pruebas diagnósticas que más se utilizan y que utilizamos para diagnosticar las mastitis clínicas es la prueba de fondo oscuro, así como la inspección y palpación, comparación de las dos mitades, la presencia de calor, inflamación, bultos, grado de fibrosis, lesiones en pezones y cuerpo de la ubre y el aumento de los ganglios linfáticos inguinales, todo esto nos puede dar un diagnóstico clínico de la mamitis.

En laboratorio básicamente se cuentan las células somáticas en leche para detectar la inflamación y se buscan bacterias y además organismos patógenos que puedan estar involucrados, ya sea por contadores de células o de núcleos o diversas técnicas de tinción.



Fotografías 15,16: Hembra número 90 con mastitis clínica

Tratamiento: Una estrategia completa de control debe incluir, el reducir los reservorios de infección, esto es mantener el ambiente lo más limpio posible, evitar la transmisión por vectores o vehículos como pueden ser las pezoneras de la ordeñadora o las manos del trabajador, dar un tratamiento antibacterial completo y optimizar las defensas del hospedador y su capacidad para regenerar tejidos en base a una buena

alimentación, bajo estrés y condiciones medioambientales favorables (Blowey e at 1993).

Como para el control de los gérmenes involucrados los antibióticos de amplio espectro por vía parenteral e intramamaria. El *Staphylococcus aureus* es la causa más frecuente de mastitis, por lo que el tratamiento inicial debe de ir dirigido contra este germen que con frecuencia es resistente a la penicilina. Utilizar cefalosporinas, cloxacilina o preparados de ácido clavulínico/amoxicilina (Matthews,1999).

El tratamiento intramamario fue el de elección dando buenos resultados, se utilizo Secaclox, para bovinos por lo que se aplico solo la mitad del producto vía intramamaria en la ubre afectada, se aplico por tres días consecutivos, y se vio una mejoría notable un par de días después de finalizar el tratamiento. La leche durante 15 días fue desechada, ya que contiene además de bacterias antibiótico y no puede destinarse para consumo.

| SECACLOX                |        |
|-------------------------|--------|
| CLOXACILINA BENZATÍNICA | 600 mg |
| EXCIPIENTE c.b.p.       | 5.4 g  |

Tabla 12: Fórmula de Secaclox

#### 4.5.3.3 Ectima contagioso

También conocido como: ORF, dermatitis pustular contagiosa, estomatitis pustular contagiosa, boca costrosa, estomatitis ulcerativa, boquera o grano.

Esta enfermedad es producida por un virus de la familia parapoxvirus de ADN de doble cadena, es un virus epiteliotrópico que afecta a los caprinos, ovinos y otras especies de rumiantes e incluso conejos y perros además es zoonótica aunque el hombre presenta por lo general una gran resistencia a esta y su transmisión a través de la piel intacta es muy difícil. La enfermedad es zoonótica prácticamente en todo el

mundo, esto debido a la gran resistencia del virus al medio ambiente, sobreviviendo en costras, desprendidas de los animales afectados, incluso por años.

La enfermedad afecta con más frecuencia y severidad a animales jóvenes de menos de un año de edad, pero también se pueden encontrar lesiones muy severas en adultos. Los mecanismos de transmisión no han sido convenientemente aclarados, ya que la hipótesis de la transmisión directa a través de las heridas contaminadas, no permite explicar la presentación rápida y simultánea de la enfermedad en la mayor parte de los individuos susceptibles de un rebaño, considerando que el periodo de incubación parece ser sumamente corto: 3 días. Debido a lo anterior es que deben considerarse otras posibilidades, como la infección respiratoria usual en la mayor parte de los poxvirus (Piojoan y Tortora, 1986).

En este rebaño la presentación se dio de forma muy paulatina identificando claramente a los animales primeramente afectados, cabe señalar que en el rebaño existen antecedentes de esta enfermedad. La literatura también menciona que los animales inmunocomprometidos suelen ser más susceptibles a la enfermedad. Lamentablemente se desconocen los mecanismos que intervienen en la respuesta inmune contra ectima contagioso. Por medio de diferentes técnicas se puede demostrar la presencia de anticuerpos en los animales expuestos, pero todo sugiere que estos no tienen valor protector y que la inmunidad de interés sería de tipo celular.

De todo lo anterior se puede deducir que los mecanismos patogénicos del virus no han sido aclarados y en ese sentido solo puede señalarse su marcado epiteliotropismo (Piojoan y Tortora, 1986).

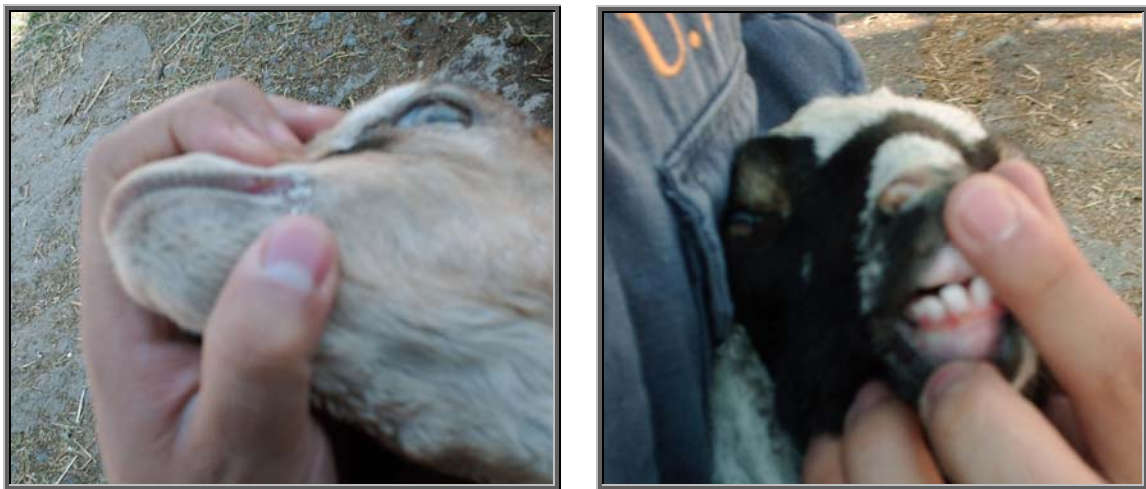
La primera cabra en que se detectaron lesiones fue la número 20, la cual se encontraba amamantando a dos crías la número 220 y 29. Esta enfermedad presenta lesiones pustulosas en boca, faringe, esófago, e incluso rumen, también en espacios interdigitales, rodete coronario y genitales, así como pezones que fue donde se observaron las lesiones en la hembra número 20, llegando a formarse pústulas

incluso sobre la ubre, por la severidad de las lesiones la hembra dejó de alimentar a sus crías y fue necesario alimentarlas artificialmente.



Fotografías 17,18: Cabra número 20 con lesiones por ectima contagioso.

Inmediatamente tras ver las lesiones en la hembra se buscaron lesiones en las crías y se encontraron pequeños eritemas de apenas un par de milímetros sobre las encías y en la comisura de los labios, las primeras no llegaron a más, en cambio las segundas se hicieron más grandes, se formaron vesículas, posteriormente se transformaron en pústulas y se formaron finalmente costras sobre ellas. Pero ninguna se podría considerar de gravedad.



Fotografías 19, 20: Cabritos número 220 (izquierda) y 29 (derecha) con lesiones por ectima contagioso

En el resto de los animales se fueron manifestando las lesiones en el transcurso de unos días haciéndose evidente la morbilidad que se señala en la literatura de cerca del 100%. Las pústulas solo se presentaron en los pezones de las cabras adultas, sin embargo las lesiones en ninguna de las cabras adultas fueron tan severas como en la número 20 y en algunas solo fueron evidentes lesiones pustulosas muy pequeñas sobre los pezones.

No se observaron lesiones en boca o paladar de adultos solo en crías de las cuales el más afectado fue el cabrito número 213, pero sin llegar a afectar su desarrollo, en parte por que era uno de los más grandes y su capacidad para alimentarse no se vio seriamente comprometida por las lesiones que fueron solo sobre las comisuras labiales.



Fotografías 21, 22: Cabrito número 213 con lesiones por ectima contagioso

Dadas las características de las lesiones y el cuadro epidemiológico, las formas típicas de la enfermedad no ofrecen mayores complicaciones diagnosticas. Pueden sin embargo presentarse problemas cuando las lesiones no son las características o el cuadro epidemiológico presenta variaciones en sus tasas de morbilidad y mortalidad (Piojoan y Tortora, 1986).

Si fuese necesario confirmar el diagnóstico se pueden utilizar pruebas serológicas como son: ELISA, fijación del complemento, seroneutralización en cultivos celulares, inmunodifusión en gel, entre otras.

Una de las pruebas más utilizadas es la inoculación por escarificación en conejos, que consiste en escarificar el hocico de conejos e inocular un macerado de costras de animales sospechosos, el conejo desarrolla pápulas eritematosas de 1-2mm en 4-5 días posinoculación. Pero se pueden tener falsos negativos en caso de que no exista suficientes partículas virales en el inóculo.

El cuadro en el rebaño se presentó de forma muy característica, por lo que no fue necesaria la comprobación en laboratorio. Considerando los antecedentes recientes de la enfermedad en el rebaño, los animales presentaron cierta resistencia dándonos un cuadro menos severo de lo que sería en un rebaño sin antecedentes.

No existen tratamientos específicos eficientes y solo se recomienda actuar cuando se sospechan complicaciones por agentes secundarios (bacterias, miasis.) (Piojoan y Tortora, 1986).

Sin embargo, debe tenerse siempre en cuenta que esta enfermedad es zoonótica y por lo tanto el riesgo de contagio al manipular las lesiones de los animales enfermos está siempre presente, aunque con baja incidencia.

La alternativa por la que se optó para tratar a los animales más afectados, es decir a la hembra número 20 y sus crías, fue la autovacunación, lo cual consiste en tomar costras de estos mismos animales y hacer un macerado con el, a este macerado se le agrega formol para inactivar el virus y posteriormente se filtra con esto se tiene un inóculo el cual se aplica a los animales vía subdérmica.

La hembra número 20 tardó más de un mes en recuperarse lo suficiente para ser ordeñada, sus crías gracias a la alimentación artificial sobrevivieron, el resto de los



animales también tardaron varias semanas en recuperarse de sus lesiones las cuales no fueron de gran severidad, llegando solo a complicar un poco la ordeña.

#### **4.5.3.4 Pediculosis**

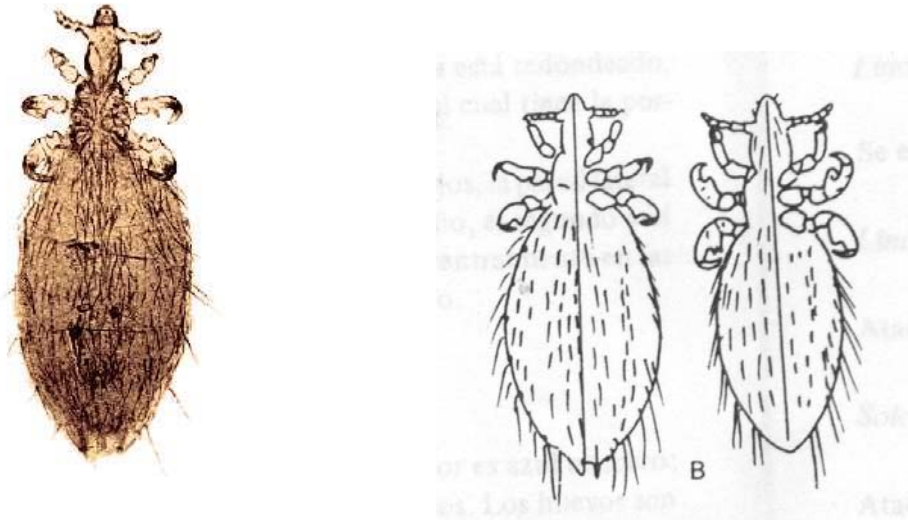
Durante el manejo habitual de los animales se detecto la presencia de ectoparásitos tras la recolección se identificaron como *Linognathus stenopsis*. Que pertenece al orden *Anoplura* conocidos como piojos chupadores ya que tienen un aparato bucal chupador, perforan la piel de los animales dejando pequeñas perforaciones, que se complican secundariamente, provocando zonas urticariantes en la dermis. Además la absorción de sangre cuando la infestación es intensa, produce desnutrición y anemia (Cordero del Campillo, 1999).

Las especies pertenecientes a la familia *Linognathidae*, tienen normalmente un abdomen membranoso en el que se observan generalmente numerosos pelos. El segundo y tercer par de patas son aproximadamente del mismo tamaño, pero el primero es mucho más pequeño. La mayoría de las especies son parásitas de los artiodáctilos (Lapage, 1981).

Es poca la información exacta de esta especie se conoce que las hembras ponen una media de dos huevos por día y se alimenta de gran cantidad de sangre por lo que su impacto en los animales si no son tratados puede ser importante, su ciclo de vida varia de 20 a 30 días y el periodo de incubación va de 11 a 14 días aproximadamente.

Solo se localizaron estos parásitos en el cuello de los animales especialmente en los más jóvenes, los síntomas más comunes serian urticaria, infecciones cutáneas secundarias y retraso en el crecimiento hasta esterilidad y la mueren en infecciones masivas, lo cual no se detectó en este rebaño.

Figuras 4,5: Esquemas de *Linognathus stenopsis*, ([www.ento.csiro.au](http://www.ento.csiro.au) ), (Quiroz 1990 ).



La transmisión se da por contacto directo ya que estos artrópodos pasan de un animal a otro, por lo que la vigilancia debe darse desde los animales externos que se integran al rebaño.

El diagnóstico se consiguió con la recolección e identificación del parásito por su morfología así como la especie y localización de este en el hospedero.

El tratamiento consistió en la aplicación subcutánea de Ivermectina, para todo el rebaño, a excepción de las hembras lactantes en ordeña, de las cuales por error se trataron dos, la número 5 y 20 y dado que esta leche era destinada al consumo humano la leche de estas dos cabras fue desechada por un periodo de 21 días como lo marcan las indicaciones del producto.

Al tener una baja carga parasitaria especialmente en los adultos el enfoque principal del tratamiento fue hacia las crías en crecimiento las cuales podían ver afectado su desarrollo por la parasitosis.

#### 4.5.3.5 Aborto

Durante el transcurso del servicio se presentaron abortos en el rebaño, el primero fue el de la cabra número 76, esta aborto dos fetos de aproximadamente 100 días de gestación.

En segundo lugar el 22 de diciembre la hembra número 90 parió prematuramente dos cabritos un macho y una hembra los cuales murieron al día siguiente.

Por último fue el día 4 de marzo, de la cabra Blanca con cuernos, de apenas un año de edad pero retrasada en su crecimiento debido a una afección previa de coccidiosis, la cual aborto un feto de aproximadamente 90 días de gestación, cabe señalar que esta cabra no estaba en empadre debido a su corta edad sin embargo se presume que durante algún descuido al reasignar animales en diferentes corrales, pudo ser preñada por el “Queretano” semental principal del rebaño.

Las condiciones muy particulares de los animales que abortaron nos sugiere que el aborto se presento no por la participación de agentes infecciosos sino por cuestiones de estrés y malnutrición.

Se ha encontrado en la cabra que el estrés puede ser determinante para desencadenar el aborto. El parto en la cabra es precedido por la regresión del cuerpo lúteo, principal fuente de progesterona ( $P_4$ ) durante la preñez en esta especie; la luteolisis disminuye bruscamente los niveles plasmáticos de  $P_4$  a la vez que incrementa las concentraciones sanguíneas de estrógenos del animal gestante (López, 1998 ).

Entre los principales factores que inducen el parto el cortisol tiene un papel primordial, ya que es responsable de la disminución de los niveles de  $P_4$  y el incremento en los niveles de estrógenos que desencadenan el trabajo de parto. El cortisol fetal inicia los

mecanismos endocrinos que llevan a la inversión de las concentraciones de estrógenos y  $P_4$  encontradas al final del parto.

En la cabra al igual que en la oveja se han determinado las concentraciones de glucocorticoides fetales, y los niveles maternos de prostaglandina  $PGF_{2\alpha}$  en la circulación útero-ovárica, así como los niveles periféricos de  $P_4$  y estradiol  $17\beta$ . Los glucocorticoides fetales se incrementan en los últimos 11 a 13 días de gestación y particularmente en los últimos 3 días. Los mayores niveles (160 a 300 ng/ml) ocurren durante la etapa de trabajo de parto.

Los mecanismos que llevan a la inversión de las concentraciones de estradiol  $17\beta$  y  $P_4$  pueden ser activados por el cortisol aunque este no provenga de la circulación fetal (López, 1998). Este es el punto esencial de la presentación del aborto en los caprinos por factores no infecciosos, sino por estrés, producido por diversas causas como pueden ser climáticas, sociales e incluso por deficiencias energéticas en la nutrición.

Esto se corrobora en un experimento realizado por López (1998), en donde se encontró una relación entre el tipo de aborto no infeccioso en cabras y el incremento en las concentraciones en suero de cortisol materno.

En dicho experimento observaron que la concentración en suero de cortisol en el compartimiento materno de cabras durante el último tercio de gestación oscila alrededor de  $13 \pm 8$  ng/ml; y no se observan modificaciones en la concentración de cortisol en el compartimiento materno hasta los tres días antes del parto. Por otra parte la concentración promedio de cortisol plasmático en las cabras abortadas, durante el último tercio de gestación fue semejante a las primeras ( $17 \pm 10$  ng/ml), incrementándose hasta  $46 \pm 28$  ng/ml solamente en el intervalo de -7 a 0 días preaborto. Por otra parte, los niveles de  $P_4$  mostraron una correlación negativa ( $r = -0.99$ ) con los niveles del intervalo -21 a 0 días del parto o el aborto (López, 1998).

Todo esto nos sugiere que los abortos se presentaron por factores de estrés y malnutrición ya que la cabra número 76 la cual se encontraba en un pésimo estado de carnes desde el comienzo y todavía con opacidad corneal por la queratoconjuntivitis lo que le dificultaba alimentarse agravando más su situación.

La cabra blanca sin cuernos aborto en condiciones de pobre carga energética en la dieta, además de su corta edad lo que sin duda le causo un aborto no infeccioso.



Fotografía 23: Producto abortado de la hembra Blanca con cuernos

La cabra número 90 padecía igualmente de una pobre nutrición y de queratoconjuntivitis que le propiciaron el parto de forma muy prematura por lo que sus crías no sobrevivieron.

Estos casos no nos sugerían la participación de agentes infecciosos sin embargo por precaución se tomaron muestras de sangre de todos los animales, las cuales fueron remitidas a los laboratorios del INIFAP. Km. 15.5 Carretera México-Toluca, Col. Palo Alto, Cuajimalpa, México D.F, para una prueba de tarjeta con el fin de descartar la existencia de brucelosis en el rebaño.



Fotografías 24,25: Toma de muestras de sangre para prueba serológica

El resultado final de las pruebas fue negativo descartando la participación de ésta bacteria en los casos de aborto y en el rebaño en general.

#### **4.5.4 REPRODUCCIÓN**

Dada la época reproductiva el rebaño cuando se comenzó el servicio las hembras ya se encontraban gestantes por lo que la práctica en el ámbito reproductivo se enfocó en el seguimiento de la gestación y en la supervivencia de los cabritos.

##### **4.5.4.1 Revisión bibliográfica**

El calostro es de vital importancia para la supervivencia del cabrito. Es la secreción de la glándula mamaria después del parto, sus principales funciones son: nutrir al cabrito para que comiencen a producir calor y comience a ponerse en funcionamiento su

sistema digestivo, también el calostro ayuda a la eliminación del meconio. Su valor nutritivo es incluso mayor al de la leche para los animales jóvenes conteniendo una alta proporción de proteínas, así como grasa, minerales y vitaminas siendo especialmente importante su contenido de hierro y vitamina A ya que el cabrito nace con solo el 1.5% de las reservas de esta de un animal adulto (Jara, 1995).

Otra función del calostro es la de proveer al recién nacido de inmunoglobulinas maternas, las cuales no son capaces de atravesar la barrera placentaria, por lo que los cabritos requieren de el calostro para obtenerlas. Estas son introducidas por micropinocitosis a través de la pared intestinal logrando una correcta absorción solo las primeras 6 a 8 horas de vida, disminuyendo hasta hacerse casi nulas después de las 24 horas, aunque pequeñas cantidades continúan absorbiéndose hasta las 72 horas de vida (Jara, 1995).

Las inmunoglobulinas calostrales actúan por dos mecanismos, el primero por acción local en la luz intestinal, mientras no se absorben o cuando haya secado el periodo de absorción. El segundo en el suero sanguíneo una vez absorbidas y presentes en la circulación general (Jara, 1995).

#### **4.5.4.2 Cuidados durante la gestación**

La gestación corresponde al desarrollo del embrión, durante cuyo periodo el feto es rodeado por tres envolturas, el amnios, el alantoides y el corion.

La gestación dura alrededor de cinco meses, aunque puede variar con más o menos una semana de diferencia, en este caso no se pudo constatar la duración exacta al no tener la fecha de concepción. La duración de la gestación varia de acuerdo al número de productos, se ha observado que en gestaciones múltiples la duración de la gestación es mayor que en partos únicos, también la edad de la hembra influye ya que en hembras más viejas la gestación dura más, incluso se sabe que la gestación de machos dura más que la de hembras.

El cuerpo lúteo de la preñez persiste toda la gestación siendo la cabra dependiente de la progesterona de este para continuar la gestación (Hafez y Hafez, 2000). Es por esto que el mantenimiento de la gestación es delicado en la especie.

Entre los cuidados básicos para la hembra gestante en especial durante los últimos dos meses de gestación, ya que es cuando el feto crece más, esta: evitar que las hembras gestantes se golpeen, hacer que tengan una actividad moderada sin llegar a la fatiga, no introducir o cambiar animales entre corrales para evitar las peleas, mantenerlas en un ambiente tranquilo, disminuir el manejo invasivo, evitar que se expongan a muy altas o muy bajas temperaturas así como a los cambios bruscos de esta. Todo esto con el fin de prevenir el aborto y los nacimientos prematuros.

La vacunación contra *Clostridium perfringens* C y D y la aplicación de toxoide antitetánico debería realizarse unas 3 semanas antes del parto (FAO, 1987).

La alimentación adecuada como ya se menciona es de vital importancia durante el último tercio de gestación así como tener especial cuidado con los alimentos que nos puedan dar problemas de timpanismo, intoxicaciones, y la sobre alimentación que pueda hacer engordar demasiado a la hembra.

Finalmente se puede así conseguir un buen peso al nacimiento, una condición física adecuada de la hembra y evitar problemas de distocia así como mortinatos y abortos.

#### **4.5.4.3 Parto**

Lo ideal para el parto es que se lleve acabo en un ambiente tranquilo y protegido de la intemperie, un parto normal en la cabra no debería de requerir ninguna ayuda a menos que exista alguna distocia.

A medida que se acerca el momento del parto la ubre aumenta de volumen, los ligamentos pélvicos se relajan y la vulva se aprecia aumentada.



Alrededor de 8 a 12 horas antes de que ocurra el nacimiento, el cervix comienza a dilatarse y el tapón mucoso cervical se presentara de un color tostado, de un aspecto pegajoso y ocasionara manchas en las patas traseras del animal, la primera etapa del parto toma de 1 a 6 horas y en caso de que el proceso se detenga, será conveniente realizar un examen vaginal (FAO, 1987).

La cabra comienza las contracciones y el feto ingresa al conducto vaginal simultáneamente, el saco corio-alantoideo se rompe y el saco amniótico aun intacto es forzado a través de la vulva la salida de la cría le sigue a esta. Normalmente el producto se presenta por las patas delanteras pero puede encontrarse invertido saliendo las patas traseras. Es mejor dejar a la hembra sola durante el parto en especial a las primerizas que tienden más a rechazar a las crías que son manipuladas por las personas.

Es muy importante el contacto ya mencionado de la hembra con su cría que la lama olfatee y reconozca lo antes posible ya que esto llevará a la aceptación de su cría.

Las distocias más comunes se dan por la mala posición del o las crías al parto, en cuyo caso se hace necesaria la intervención humana, para tratar de reacomodar a los fetos de tal modo que pueda ser expulsado lo antes posible. Cabe señalar que el útero de la cabra es sumamente frágil y la manipulación prolongada o excesiva puede ocasionar su ruptura, en cuyo caso se recomienda la cesárea también puede ser necesaria si el producto es demasiado grande o tiene serias malformaciones que impidan su salida normal. Cualquier proceso distócico pone en riesgo la vida de los cabritos y de la madre por lo que se debe estar preparado para cualquier eventualidad.

Ninguno de los partos del rebaño presento complicaciones todos se dieron con normalidad y se logró la supervivencia de los cabritos salvo los de la hembra número 90 como ya se mencionó.

El resto de las envolturas fetales son expulsadas normalmente alrededor de 6 horas después del parto pero puede llegar a tardar hasta cinco días sin problemas solo se deben administrar antibióticos si la hembra presenta una infección.

#### **4.5.4.4 Manejo de recién nacidos**

Una vez que la madre pare comienza a lamer y limpiar a su cría esto es importante para que la cría se seque y le despeje las vías respiratorias. Casi de inmediato comienza a intentar levantarse, por lo que un piso demasiado resbaloso no es recomendable, tras levantarse el cabrito intenta mamar es muy importante que ingiera calostro, ya que este cumple varias funciones.

Los más débiles pudieran necesitar ayuda para alimentarse, siendo necesaria la intervención oportuna del personal, si se llega a tener un excedente de calostro este se puede ordeñar y almacenar para su utilización en animales huérfanos u otros que así lo requieran.

Cabe señalar que existen contradicciones en cuanto a la desinfección del cordón umbilical y ahí quienes no lo desinfectan y no tienen problemas por ello, por lo que nos hace suponer que la higiene de las instalaciones es lo que condiciona primeramente las onfalitis.

Las enfermedades respiratorias siempre deben de considerarse, por lo que se debe mantener a los animales en un ambiente seco y libre de corrientes de aire en especial los primeros días de vida.

#### **4.5.5 GENETICA**

Un desarrollo de la genética para lograr un alto valor productivo en los animales requiere de estudios prolongados de la mayor cantidad de parámetros posibles, tanto productivos como reproductivos, esta información se obtiene mediante la observación

y la cuantificación de todos estos parámetros, para esto es necesario diferenciar factores cualitativos como la producción láctea y factores cuantitativos como la presencia de cuernos por ejemplo.

Con base en la información obtenida se puede hacer un análisis estadístico de la misma y obtener los datos que nos ayudaran a tomar dediciones especialmente en cuanto a los progenitores de los animales.

La contribución de este trabajo en el ámbito genético es primeramente la de cuantificar y medir parámetros productivos y de llevar un control de los animales nacidos en este periodo, mediante registros, ya que en un lapso de tiempo tan corto, como los son los 6 mese de servicio social, el trabajo genético no alcanza a abordarse del todo, sin embargo si se contribuye a un trabajo a largo plazo con la elaboración de los registro que son los siguientes:

#### **4.5.5.1 Registro individual.**

En este se recopila la información de cada uno de los animales como lo es su fecha de nacimiento, nombre o número, progenitores, y una foto.

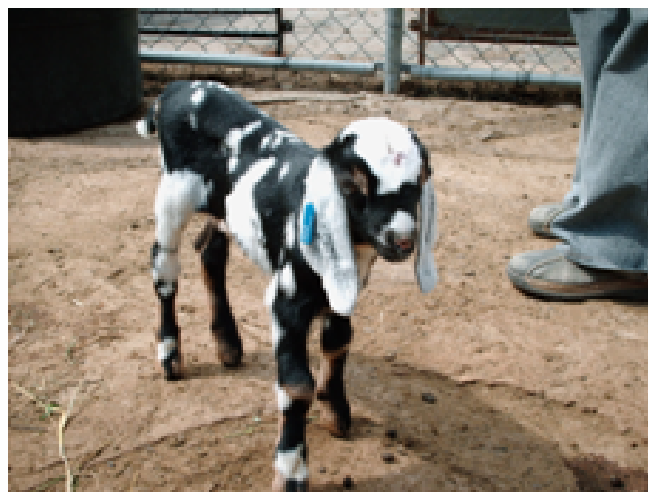
Ejemplo:

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN.  
CATEDRA DE REPRODUCCION Y GENETICA EN OVINOS Y CAPRINOS.**

**REGISTRO DE CAPRINOS.**

**CABRA NÚMERO:** 220 macho      **FECHA DE NACIMIENTO:** 1/11/2006

**MADRE:** 20                      **PADRE:** Queretano



#### 4.5.5.2 Registro de nacimientos y desarrollo

Aquí se lleva un control de los animales desde el nacimiento, su peso, padres y sexo así como de su desarrollo en diferentes etapas.

|                                 |      |        |      |      |      |      |       |        |       |       |      |       |
|---------------------------------|------|--------|------|------|------|------|-------|--------|-------|-------|------|-------|
| Arete                           | 12   | 214    | 213  | 215  | 26   | 216  | 218   | 27     | 219   | 28    | 220  | 29    |
| Madre                           | 11   | 79     | 34   | 89   | 5    | 21   | 91    | 7      | 78    | 87    | 20   | 20    |
| Fecha nac                       | 3/10 | 4/10   | 4/10 | 5/10 | 6/10 | 7/10 | 23/10 | 24/10  | 31/10 | 31/10 | 1/11 | 1/11  |
| Sexo                            | H    | M      | M    | M    | H    | M    | M     | H      | M     | H     | M    | H     |
| Peso nac. gramos                | 3000 | 3100   | 3100 | 3400 | 3000 | 3100 | 3100  | 2900   | 3200  | 4300  | 2600 | 2350  |
| Ganancia de peso semanal en Kg. |      |        |      |      |      |      |       |        |       |       |      |       |
| 1sem                            | 4.5  | 3.7    | 3.8  | 4.5  | 3.7  | 4.3  | 3.9   | 2.9    | 4     | 5     | 3.5  | 3     |
| 2sem                            | 5.5  | 4.5    | 4.5  | 5.6  | 4    | 5.5  | 5     | 3.8    | 5     | 6     | 4    | 3.5   |
| 3sem                            | 6.5  | 4.6    | 5    | 5.58 | 4.5  | 7.1  | 6     | 4.5    | 6     | 7.5   | 4.5  | 4     |
| 4sem                            | 7.2  | 5.25   | 5.7  | 6    | 5.4  | 8    | 7     | 5      | 7     | 8.5   | 4.5  | 4     |
| 5sem                            | 8    | 5.5    | 6    | 7    | 6.1  | 8.5  | 8     | 5.8    | 8     | 9.5   | 5    | ---   |
| 6sem                            | 9    | 6.1    | 6.1  | 7    | 6.9  | 9    | 9.2   | 6.5    | 9     | 10    | 5.8  |       |
| 7sem                            | 9.5  | 5.55   | 7    | 8    | 8.1  | 10   | 10.5  | 6.7    | 9     | 11    | 6.3  |       |
| 8sem                            | 10   | 6      | 7.5  | 9    | 8    | 11   | 12    | 7      | 9     | 12    | 7    |       |
| 9sem                            | 10.5 | 7      | 8.4  | 9    | 8.1  | 12   | 14    | 8      | 9.5   | 12.6  | 8    |       |
| 10sem                           | 11   | 7.2    | 10   | 9.5  | 8.9  | 13   | 15    | 8      | 10    | 12.7  | 9    |       |
| 11sem                           | 12   | 8      | 10   | 10   | 9    | 14   | 16    | ---    | 10.5  | 13    | 10   |       |
| 12sem                           | 13   | 9      | 10.5 | 11   | 9.5  | 15   | 16.5  |        | 11    | 13.5  | 11   |       |
| 13sem                           | 13   | 10     | 11   | 12   | 10   | 16.5 | 16.5  |        | 11    | 13.5  | 12.3 |       |
| 14sem                           | 13   | 11     | 11.5 | 12   | 10   | 16   | 17    |        | 10.5  | 13    | 13.5 |       |
| 15sem                           | 13.5 | 10.5   | 11   | 12.1 | 10   | 16.1 | 17.4  |        | 10    | 13    | 13   |       |
| 16sem                           | 14   | 10     | 11.3 | 12   | 10   | 17   | 17.5  |        | 10    | 12.8  | 13   |       |
| 17sem                           | 13.5 | 10.5   | 11.9 | 12.5 | 10   | 17.5 | 17.5  |        | 10    | 12.5  |      |       |
| 18sem                           | 13.2 | 10     | 12   | 13.5 | 10   | 15.8 | 17    |        |       |       |      |       |
| 19sem                           | 13.8 | ---    | 12.4 | 13.5 | 10   | 15.5 | 17    |        |       |       |      |       |
| 20sem                           | 13.5 |        | 12   | 13   | 10   | 15   |       |        |       |       |      |       |
| 21sem                           | 13   |        | 12   | 13   |      |      |       |        |       |       |      |       |
| 1marzo                          | 12.8 |        | 11.8 | 13   | 10   | 17   | 16.6  |        | 10    | 12.5  | 12.8 |       |
| Mortalidad                      |      | 11/feb |      |      |      |      |       | 13/feb |       |       |      | 6/Dic |

Tabla 13: Registros de nacimiento y pesos

| No. de Arete | Fecha de nacimiento | Progenitores |           | Sexo   | Peso al nacimiento |
|--------------|---------------------|--------------|-----------|--------|--------------------|
|              |                     | H            | M         |        |                    |
| 12           | 3/10/2006           | 11           | Queretano | Hembra | 3000               |
| 213          | 4/10/2006           | 34           | Queretano | Macho  | 3100               |
| 214          | 4/10/2006           | 79           | Queretano | Macho  | 3100               |
| 215          | 5/10/2006           | 89           | Queretano | Macho  | 3400               |
| 26           | 6/10/2006           | 5            | Queretano | Hembra | 3000               |
| 216          | 7/10/2006           | 21           | Queretano | Macho  | 3100               |
| 218          | 23/10/2006          | 91           | Queretano | Macho  | 3100               |
| 27           | 24/10/2006          | 7            | Queretano | Hembra | 2900               |
| 219          | 31/10/2006          | 78           | Queretano | Macho  | 3200               |
| 28           | 31/10/2006          | 87           | Queretano | Hembra | 4300               |
| 220          | 1/11/2006           | 20           | Queretano | Macho  | 2600               |
| 29           | 1/11/2006           | 20           | Queretano | Hembra | 2350               |

Tabla 14: Nacimientos durante la prestación del servicio

#### 4.5.5.3 Registros de producción

En este registro se controla la producción mensual de leche de cada una de las cabras, las mediciones semanales se van a agrupando y cuantificando para hacer un compendio anual.

Las mediciones obtenidas fueron se muestran en la tabla 15

| # Arete | Producción diaria de leche en mililitros |        |        |        |        |        |        |        |
|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|         | Fechas                                   |        |        |        |        |        |        |        |
|         | 16-Ene                                   | 23-Ene | 30-Ene | 06-Feb | 13-Feb | 20-Feb | 27-Feb | 06-Mar |
| 7       | 200                                      | 530    | 660    | 630    | 370    | 320    | 360    | 270    |
| 5       | 210                                      | 430    | 470    | 550    | 350    | 260    | 230    | 220    |
| 79      | 400                                      | 700    | 850    | 780    | 660    | 500    | 400    | 390    |
| 87      | 500                                      | 1150   | 1500   | 1550   | 1200   | 700    | 760    | 560    |
| 91      | 700                                      | 1000   | 1600   | 1500   | 1130   | 680    | 710    | 300    |
| 78      | 710                                      | 910    | 1140   | 1200   | 820    | 500    | 430    | 440    |
| 89      | 180                                      | 450    | 580    | 600    | 360    | 270    | 270    | 300    |
| 90      | 390                                      | 580    | 850    | 730    | 610    | 500    | 400    | 620    |
| 20      |  |        |        |        | 380    | 150    | 160    | 150    |

Tabla 15: Medición de la producción semanal de leche



## V. CONCLUSIÓN

---

La presentación de este servicio social titulación, sentó fuertes bases para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera, así como para la integración de estos en cada una de las diferentes disciplinas que componen la Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Contribuyo al desarrollo de programas de trabajo en el área de reproducción y en particular en el módulo caprino dependiente de esta área, aportando así conocimientos y experiencia a nivel de campo en la caprinocultura.

Se trabajo con otros presentadores de servicio y profesionales con lo que se logró adquirir de éstos experiencias y conocimientos. Además se puso en práctica el trabajo en equipo y la coordinación entre los participantes. Así como también se continuó con los trabajos de reproducción y genética de largo plazo en los que se estaba trabajando.

El mayor valor de la presentación de este servicio, fue la experiencia práctica al trabajar con los animales, lo cual permite iniciar en la práctica profesional con mejores bases.

Por otro lado quedo claro que se necesita continuar con la adquisición de conocimientos y experiencia para contribuir al desarrollo de las ciencias agropecuarias y médico veterinarias, para fortalecer el desarrolló de esta industria en el país, y favorecer así a los sectores sociales que dependen de esta industria.



## BIBLIOGRAFÍA

---

- Arbiza, A.S.I, 1986. Producción de Caprinos. AGT Editores S.A. Primera Edición. México
- Belanger, J., 1987. Cría Moderna de Cabras Lecheras. Compañía Editorial Continental S.A. Primera Edición. México
- Blowey, R. y Edmonson, P., 1993. Control de la Mastitis en Granjas de Vacuno de Leche. Editorial Acribia S.A. España
- Briggs, H.M., 1971. Razas Modernas de Animales Domésticos. Editorial Acribia S.A. Tercera Edición. España
- Buxadé, C. C., 1996. Zootecnia Bases de la Producción Animal. Tomo IX. Producción Caprina. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Church D.C., 1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Editorial Acribia S.A. España.
- Cordero del Campillo, M., 1999. Parasitología Veterinaria. McGraw Hill Interamericana. España.
- Daza A. A. Fernández, C. M. y Sánchez L. A. , 2004. Ganado Caprino: Producción, Alimentación y Sanidad. Editorial Acribia S.A. España.
- F.A.O -Oficina Regional para America Latina y el Caribe, 1987. Tecnología de la producción caprina. Chile.
- Flores M., 1983. Bromatología Animal. Editorial Limusa S.A. Segunda Edición .México.
- Hafez, E.S.E y Hafez, B., 2000. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Séptima Edición. McGraw Hill Interamericana. México.
- Hilton M.B., 1971. Razas Modernas de Animales Domésticos. Editorial Acribia S. A. España.
- Iowa State University, 1988. Animal Feeding and Nutrition. Kendall/Hunt Publishing Company. Sixth edition. USA



- Jara, R. M.L., 1995. Evaluación del calostro de vaca fermentado en la crianza artificial de cabritos desde el nacimiento hasta los 60 días de edad. Tesis UNAM. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Jarrige, J., 1990. Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Jensen, P., 2004. Etología de los Animales Domésticos. Editorial Acribia S. A. España.
- Lapage, G., 1981. Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Lopez, G., 1998. Número y afinidad de los receptores a cortisol en la placenta y el hígado de cabra durante la gestación. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa.
- Matthews, J.G., 1999. Enfermedades de la Cabra. Editorial Acribia S. A. Segunda Edición. España.
- McDonald, P. Edwards, R.A. Greenhalgh, J.F.D. y Morgan, C.A., 1995. Nutrición Animal. Editorial Acribia S.A. Quinta Edición. España.
- National Research. Council, 1981. **Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries.**  
<http://www.nap.edu/catalog/30.html>
- Piojoan, P. y Tortora, J., 1986. Principales Enfermedades de Ovinos y Caprinos. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México.
- Quiroz, R. H., 1990. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Editorial Limusa. Mexico.
- Quittet, E., 1986. La Cabra: Guía Práctica Para el Ganadero. Ediciones Mundi-Prensa. Primera Edición. España.
- Underwood E.J y Suttle, N.F. 2003. Los Minerales en la Nutrición del Ganado. Editorial Acribia S.A. Tercera Edición. España.