

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROYECTOS PRODUCTIVOS EN LA REGION MIXTECA  
ASESORIA TECNICA EN LA PRODUCCION DE GANADO CAPRINO EN SAN  
FRANCISCO YOSOCUTA, OAXACA

INFORME DE SERVICIO SOCIAL  
EN AREA RURAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
PRESENTA:  
**ITALIA ANGEL CRUZ**

Asesor. MVZ. Andres Ernesto Ducoing Watty

México D.F.

2007



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.

A mis padres,  
con cuya sabiduría, amor y alegría  
han sabido guiar mi vida

A mis hermanos, Jenny y Pável  
por todos los juegos y momentos que  
juntos hemos vivido.

A mis amigas Maria, Saya, Bere y Mac,  
por estos seis años de  
risas, lágrimas y alegrías  
compartidas.

A mi abuelita Lala, por todos sus  
cuidados y amor.

A mis amigos Memo, Israel, Abraham,  
Armando, Hector, Temo, Víctor, Heber y Alfredo por  
demostrarme siempre su  
amistad.

Contenido	página
1 Resumen	1
2 Introducción	2
2.1 La Mixteca	2
2.2 Antecedentes del Instituto del Desarrollo para la Mixteca, A.C.	3
2.3 Antecedentes del "Cerro la Compañía S.C. de R.L.	4
3. Organización del trabajo	5
3.1 Objetivos	6
3.1.1 Objetivos generales	6
3.1.2 Objetivos específicos	6
4. Resultados	6
4.1 Medio físico y geográfico de San Francisco Yosocuta	6
4.1.1 Localización	7
4.1.2 Superficie	7
4.1.3 Orografía	7
4.1.4 Hidrografía	8
4.1.5 Clima	8
4.1.6 Flora	8
4.1.7 Características y uso del suelo	8
4.2 Estudio de la comunidad San Francisco Yosocuta	9
4.2.1 Perfil sociodemográfico	9
4.2.2 Infraestructura social y de comunicaciones	9
4.2.3 Actividad económica	11
4.2.4 Atractivos culturales y turísticos	11
4.2.5 Gobierno	13
5. Área pecuaria	14
5.1 Razas caprinas	14
5.2 Adaptabilidad	15
5.3 Sistema de producción	16
5.4 Instalaciones	17
5.5 Lotificación	21
5.6 Prácticas de manejo de rutina con las cabras	23
5.6.1 Identificación	23
5.6.2 Determinación de la edad por dentadura	23



5.6.3	Registros	24
5.6.4	Castración	25
5.6.5	Despezuñado	26
5.6.6	Desparasitaciones	27
5.6.7	Rutina de ordeño	27
5.6.9	Cría de cabritos	30
5.7	Casos clínicos	31
5.7.1	Abortos	31
5.7.2	Abscesos	33
5.7.3	Diarreas en el recién nacido	35
5.7.4	Distensión abdominal	37
5.7.5	Queratoconjuntivitis	38
5.7.6	Mastitis	40
5.7.7	Problemas respiratorios	44
5.8	Brucelosis	46
5.8.1	Antecedentes	46
5.8.2	Importancia de la erradicación de la brucelosis en México.	47
5.8.3	Descripción de la enfermedad	49
5.8.4	Muestreo para pruebas de brucela en varias comunidades asociadas a la Fundación Ayú	51
5.9	Necropsias	52
5.10	Alimentación	53
5.11	Reproducción	54
5.12	Productos y subproductos caprinos	55
6.	Conclusiones	57
7.	Anexos	58
8.	Referencias	59

## 1. Resumen

Italia Angel Cruz. Proyectos Productivos en la Región Mixteca (bajo la supervisión del MVZ Andrés Ernesto Ducoing Watty). Informe de Servicio Social en áreas rurales.

El presente trabajo, ofrece una descripción de las actividades desarrolladas durante la prestación del servicio social en el Instituto de Desarrollo para la Mixteca y el Cerro la Compañía S.C. de R.L. de C.V. en la comunidad de San Francisco Yosocuta. Las actividades que se realizaron estuvieron encaminadas a brindar apoyo clínico y zootécnico en el área de producción caprina, la cual tiene como finalidad abrir nuevas fuentes de trabajo en esta región de muy alta marginación, y lograr con ello un mejor nivel de vida. Se hizo una revisión general de la situación de la producción y se trabajó principalmente en aspectos como adecuado manejo de las cabras, medicina preventiva, atención de casos clínicos particulares, castraciones, pláticas en cuanto a registros, instalaciones y lotificación; se mandaron muestras a laboratorio para obtener diagnósticos de brucelosis, se trabajó en el área de destete y se inició la producción de leche de cabra, queso y cajeta. La principal motivación para realizar este trabajo en un área rural es el principio del servicio a la comunidad, logrando, en lo individual, la aplicación práctica de los conocimientos académicos propios de la carrera, redundado en la obtención de experiencia, así como el desarrollo de un criterio, con compromiso e integridad para mi posterior vida profesional.



La división Mixteca tiene una extensión territorial de 1 958 262 ha, que corresponde a 20.53% del estado.

La Mixteca oaxaqueña se encuentra situada en la zona noroeste del estado y esta definida por sus respectivos límites políticos administrativos, la región se localiza entre los meridianos 98°30' y los 96°50' de longitud oeste y entre los paralelos 17°55' y los 17°05' de latitud Norte del meridiano de Greenwich. (8)

Está integrada por siete distritos, 155 cabeceras municipales y 1 356 localidades, habitan en ella 411 657 habitantes, de los cuales 47.8% son hombres y 52.2% mujeres y su principal ciudad es Huajuapán de León con 53259 habitantes.

## 2.2 Antecedentes del Instituto de Desarrollo para la Mixteca, A.C.

El Instituto para el Desarrollo de la Mixteca, A.C. (IDM), como parte de la Fundación Ayú, A.C., es una organización no gubernamental, no religiosa, no lucrativa y no política; se constituyó en 1998, pero desde 1992, tiene antecedentes de apoyo a través de acciones de gestión, donación, pequeños financiamientos y asistencia técnica en favor de muchas comunidades de la Mixteca, su prioridad es la de atender a la población de escasos recursos y extrema pobreza.

Sus acciones las realiza principalmente en una región expulsora de mano de obra: la región Mixteca, Valles Centrales, Costa e Istmo.

A la fecha cuentan con más de 20 mil asociados, entre los que se encuentran diez organizaciones regionales, destaca la Organización de Mujeres Campesinas Productoras de la Mixteca, ITTA-YEE, A.C.

El mecanismo instrumentado por el IDM, A.C., consiste en enfrentar la pobreza desde sus causas; la planeación de actividades, el impulso a la capacitación, el apoyo en la realización de proyectos productivos que generen riqueza, trabajo y el estímulo a las actividades sociales y culturales que fortalezcan el tejido social indígena.

Hasta abril de 2006 se han apoyado más de 1 450 proyectos productivos, como: Cultivos de traspatio (hortícola), proyectos pecuarios (cabras, cerdos, pollos), siembra de gladiolas, producción de nopal verdulero y raqueta; invernaderos (hortícola y forestales), producción de artesanías (palma, tejidos diversos), caja de ahorro, producción de pan y de chocolate, entre otros.

En cuanto al aspecto de capacitación, de 2003 a abril de 2006 se han impartido alrededor de 380 acciones de capacitación entre talleres, cursos, pláticas, encuentros y eventos de intercambio. <sup>(3)</sup>

### 2.3 Antecedentes del Cerro la Compañía S.C de R.L, de C.V.

En la comunidad de San Francisco Yosocuta se integraron ocho socios con la finalidad de establecer un proyecto caprino, bajo la organización denominada “Cerro la Compañía S.C de R.L, de C.V.”; quienes la integran pensaban llevar a cabo un proyecto integral para la producción y comercialización de cabrito, este se modificó para producir también leche de cabra. Para realizar dicho proyecto la organización acudió al Fondo Nacional de Apoyo a Empresas en Solidaridad (FONAES), con la asesoría del IDM a fin de concretar el proyecto ganadero.

Actualmente la organización cuenta con cuatro socios, de éstos, tres son hombres y una mujer.

Cuando el proyecto comenzó tanto la organización como los individuos no tenían adeudos con institución alguna, actualmente la Organización debe 45 mil pesos al IDM, y uno de los socios debe en lo particular 12 mil pesos, a la organización.

Los objetivos de la organización son:

- Adquisición de 240 vientres y 12 sementales de ganado caprino.
- Aprovechar hectáreas de pastos naturales de los integrantes del Cerro la Compañía S.C de R.L, de C.V.
- Producir el primer año de operación 24 vientres de desecho, 101 cabritos y 10 100 litros de leche.

- Generar tres empleos permanentes en beneficio de los integrantes del Cerro la Compañía, S.C de R.L, de C.V.

### 3. Organización del trabajo

A fin de llevar a cabo el servicio social se desarrollaron las siguientes actividades:

- Recopilación de la información: Se recabó información general del Instituto de Desarrollo de la Mixteca, de la comunidad de San Francisco Yosocuta y del rebaño caprino. La información del IDM se recabó directamente de la Fundación Ayú, la del municipio se obtuvo de los censos que llevan a cabo las autoridades de la comunidad de San Francisco Yosocuta, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de información directa del IDM y de la Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostaderos (COTECOCA). Para obtener la información inicial de la producción se evaluaron los registros existentes, se intercambiaron puntos de vista con los productores, además de que la observación resultó importante.

- Observaciones generales del estado real del rebaño, en cuanto a instalaciones, medicina preventiva, bioseguridad, genética, reproducción y alimentación.
- Evaluación de los registros productivos existentes.
- Elaboración de nuevos registros.
- Lotificación de animales.
- Administración de tratamientos ya establecidos para desparasitaciones y administración de vitaminas.
- Atención a partos y lactancia artificial de cabritos.
- Atención a casos clínicos particulares.
- Emisión de diagnósticos presuntivos, pronósticos y tratamientos de los posibles padecimientos
- Pláticas de, higiene, zoonosis, importancia de diagnósticos antes de tratamientos y tratamientos adecuados.

### 3.1 Objetivos

#### 3.1.1 Objetivos generales

- Capacitar y asesorar a los productores de cabras en San Francisco Yosocuta, con base en los conocimientos adquiridos durante la licenciatura.
- Hacer eficiente la producción de leche de cabra y cabrito para obtener ganancias y alimentos de buena calidad.
- Obtener experiencia de campo, pudiendo así desarrollar habilidades para solucionar tanto problemas clínicos como zootécnicos.

#### 3.1.2 Objetivos específicos

- Identificar los puntos importantes e instrumentar medidas de bioseguridad para disminuir el riesgo de transmisión y diseminación de enfermedades.
- Identificar posibles enfermedades del hato y llevar a cabo diagnósticos definitivos para desechar la posibilidad de dichas enfermedades o llevar a cabo las medidas necesarias en cuanto a tratamientos.
- Que el productor lleve su producto a término para dar valor agregado a éste.
- Identificar zoonosis de los caprinos que pongan en riesgo la salud de los seres humanos, y aplicar las medidas necesarias para disminuir éste riesgo.

## 4. Resultados

### 4.1 Medio físico y geográfico de San Francisco Yosocuta, Oaxaca.

Municipio: San Marcos Arteaga

Comunidad: San Francisco Yosocuta

#### 4.1.1 Localización

San Francisco Yosocuta se localiza en la parte Noroeste de Oaxaca en la región de la Mixteca (Figura 2), en las coordenadas 99°47' de longitud Oeste y 17°43' de latitud Norte, 1 410 msnm. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 211 kilómetros.

#### 4.1.2 Superficie

La superficie total del municipio es de 133.96 km<sup>2</sup> y la superficie del municipio en relación con el estado es del 0.14 %.

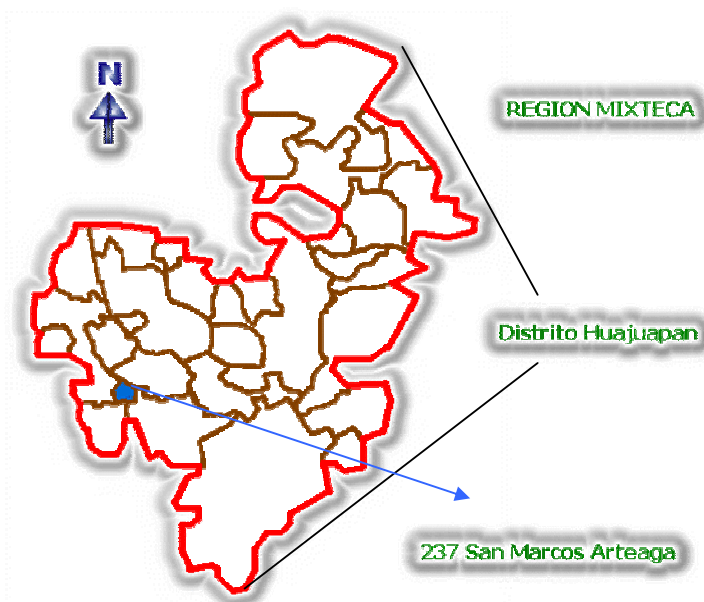


Figura 2. Localización de San Marcos Arteaga



#### 4.1.3 Orografía

San Francisco Yosocuta se encuentra en una región montañosa del eje neovolcánico, sus principales montañas son: la Culebra, la Ducutachi y el cerro de la Pita.

#### 4.1.4 Hidrografía

La superficie de la localidad es regada por el río Atoyac, también llamado Mixteco, que es afluente del río Balsas; es importante mencionar que en 1969 se construyó la Presa de San Francisco Yosocuta, que en la actualidad es de gran importancia pues abastece a una parte de Huajuapán de León y representa una de las presas más importantes de la región.

#### 4.1.5 Clima

El municipio de San Marcos Arteaga cuenta con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual entre 26°C y 28°C con una precipitación total anual que varía de 800 mm a 2000 mm.<sup>(6)</sup>

#### 4.1.6 Flora

Entre las especies de vegetación que se encuentran en este municipio se tienen flores como margaritas, rosas, bugambilias, flor de muerto, abanera y flores de chilaco. Árboles como encinos, roble, chaparro, tepehuaje, palo blanco, tlahitolar, zapatillo, pochote, huajes, cuajilote y cubana, de los frutos se pueden identificar los mangos, guayabas, naranjas, nísperos, zapote y mandarinas. Plantas para decoración como palma, cucharía, doradilla y musgo, y finalmente plantas medicinales como el orégano, malva, salvia, lengua de vaca, planta de baño, pablillo, huachalalate y cola de caballo.

#### 4.1.7 Características y uso del suelo

El tipo de suelo localizado en el municipio es el cambisol cálcico, ideal para la agricultura. En cuanto al uso pecuario, esta región sólo es apta para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino.

(7)

## 4.2 Estudio de la comunidad San Francisco Yosocuta

### 4.2.1 Perfil sociodemográfico

#### Grupos étnicos

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total de indígenas en el municipio asciende a 156 personas. Sus lenguas indígenas son mixteco y náhuatl. (8)

#### Evolución Demográfica

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, la población total del municipio de San Marcos Arteaga, al cual pertenece San Francisco Yosocuta es de 2 303 habitantes; de éstos 1 085 son hombres y 1 218 mujeres. La población total del municipio representa el 0.07%, con relación a la población total del estado. (8)

#### Religión

Al año 2000, de acuerdo con citado Censo, la población de cinco años en adelante que es católica, asciende a 1 900 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 144 personas.

### 4.2.2 Infraestructura social y de comunicaciones

#### Educación

En el municipio de San Marcos Arteaga se encuentran las siguientes escuelas:

- En la cabecera municipal: Jardín de Niños Luz González Bazz; Primaria Ricardo Flores Magón, Telesecundaria.
- En la agencia de Cerro de Agua: Primaria Benito Juárez.
- En la agencia de San Francisco Yosocuta: Jardín de Niños Granito de Oro, Primaria Benito Juárez y Telesecundaria.
- En la agencia de Vista Hermosa: Jardín de Niños Juan Escutia, Primaria Rafael Molina Betancourt <sup>(9)</sup>

#### Salud

El municipio cuenta con atención hospitalaria, de una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y una clínica de la Secretaría de Salubridad (SS).

#### Abasto

El municipio cuenta con mercado municipal, tres tiendas y 25 misceláneas. Así mismo, acuden a Huajuapán para adquirir diversos artículos.

#### Deporte

Existe una unidad deportiva con tres canchas de fútbol y tres canchas de básquetbol.

#### Vivienda

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 el municipio cuenta con 434 viviendas, que están construidas así: pisos; cemento, mosaico y loseta; muros, adobe, tabique y tabicón; techos; teja y colado. <sup>(8)</sup>

#### Medios de comunicación

Los medios de comunicación más importantes en el municipio son una agencia de correos y agencia telefónica lada rural, no se cuenta con aparatos celulares ya que no hay señal para su uso.

#### Vías de comunicación

El municipio cuenta con camino revestido a San Miguel Papalutla y carretera pavimentada que comunica con Huajuapán de León y Santo Domingo Tonalá.

#### 4.2.3 Actividad económica

##### Principales sectores, productos y servicios

La mayor parte de la población se dedica a la agricultura y la pesca, ya que la comunidad cuenta con la presa de San Francisco Yosocuta

##### Población Económicamente Activa por sector

De acuerdo con cifras del INEGI 2000, la población económicamente activa (PEA) del municipio asciende a 585 personas, de las cuales 581 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera: <sup>(8)</sup>

---

<b>Sector</b>	<b>Porcentaje</b>
Primario	
(agricultura, ganadería, caza y pesca)	40
Secundario	
(minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	28
Terciario	
(comercio, turismo y servicios)	28
Otros	4

---

#### 4.2.4 Atractivos culturales y turísticos

##### Fiestas

Las principales fiestas del municipio son: feria en honor a San Marcos evangelista el día 25 de abril; en julio se celebra la fiesta del Señor de las Misericordias; el 12 de diciembre se celebra a la Virgen de Guadalupe y el 4 de octubre es el día de San Francisco.

##### Tradiciones

Se realizan grandes procesiones por toda la población en las fiestas principales y el día 31 de diciembre de cada año; en esas festividades se organiza una “carrera de antorchas”, donde participan todos los jóvenes quienes corren en relevos de un pueblo a otro con una antorcha que llevan prendida todo el tiempo. También, se tiene la labranza de cirios. Así mismo la región Mixteca presenta el “Jarabe mixteco” con la entrada de la internacional “Canción mixteca”, de José López Alavez, durante la fiesta de la Guelaguetza. (11)

##### Artesanías

La artesanía de palma es característica de la región mixteca: bolsas, tapetes, sombreros, tenaces, petates, floreros, portafolios, canastas y artículos decorativos. (11)

##### Gastronomía

Los platillos típicos de este municipio son: mole, que se hace en las fiestas, mole de especie parecido al guisado, barbacoa, consomé y carne de cerdo. Dulces: palanquetas y jamoncillo de calabaza. Bebidas: preparado de nanche, de naranja, de hierba maestra y jamoncillo de semilla de calabaza. Como antojitos regionales: tostada de tinga, de pata, quesadillas, chalupas, tacos de suadero, de chorizo, memelas de frijol y picaditas.

##### Centros turísticos

Uno de los principales atractivos turísticos es la presa artificial de San Francisco Yosocuta, donde los visitantes pueden pescar y comer; otro lugar es la angostura, que se encuentra en el río Mixteco y sólo se puede pasar nadando. El Jagüey es un lugar donde existen unas “albercas” naturales tiene un paisaje muy pintoresco. (9)

#### 4.2.5 Gobierno

##### Principales Localidades

San Marcos Arteaga es la cabecera municipal de San Francisco Yosocuta, siendo estas las localidades de mayor importancia. También están las agencias de Cerro de Agua y de Vista Hermosa.

##### Estructura del Ayuntamiento

El ayuntamiento se compone de la siguiente manera:

- Presidente municipal
- Síndico
- Cuatro regidores; de Educación, de Obras, de Hacienda y de Salud.  
Cuenta con diferentes comités y comisiones.

##### Autoridades auxiliares

Agente municipal, secretario y dos agentes de policía quienes son nombrados por elección popular, y permanecen en su función durante un año, no perciben salarios por corresponder a la estructura indígena tradicional.

##### División política

El municipio pertenece al III distrito electoral federal y al XV distrito electoral local.

## Reglamentación municipal

El municipio se rige por la Constitución General de la República, así como por la Ley Orgánica Municipal, con algunas reminiscencias de organización tradicional indígena, llamadas actualmente usos y costumbres, tales, como tequios y mayordomías, entre otras tradiciones.

## 5. Área pecuaria

### 5.1 Razas Caprinas

La granja cuenta con cabras de tres distintos tipos de razas lecheras que se describen a continuación:

#### a) Saanen:

Se trata de una de las razas lecheras más importantes del mundo; es originaria de los Valles Suizos de Saanen. Su tamaño es entre mediano y grande, de color blanco o cremoso; su alzada alcanza los 90cm y su longitud un metro. El peso vivo de las hembras oscila entre 50 y 70 kg y el macho en ocasiones sobrepasa los 100kg. Los cabritos al nacer pesan en promedio 3.5kg. Este tipo de animales tienen barba pero en el macho es mucho más larga. La cola es delgada y fina, no muy levantada, las pezuñas son color amarillo y las ubres de tamaño mediano con pezones grandes y rectos. Los cuernos en el macho son en forma de sable. Tienen las orejas cortas, erectas y puntiagudas. Pueden presentar o no mamellas. Son de pelo corto, escaso y suave.

Esta raza es apreciada por su alta producción lechera, rebaños bien nutridos y bien manejados pueden promediar 800 kg por lactancia. La calidad de la leche es buena con promedios algo bajos en grasa, de 3.5 a 4 %.(5)

#### b) Alpina Francesa

Las cabras alpinas no son una raza bien definida, más bien son cabras que tienen un conjunto de rasgos, origen y producción semejante, son originarias de la región de los Alpes franco – suizos, de aquí toman su nombre.

El color varía de blanco a gris y de café a negro o diversas combinaciones, poseen cuernos en general cortos, pueden tener o no barba, orejas rectas con dirección hacia adelante, son de tamaño mediano, el peso mínimo de hembras adultas es de 55 kg

Esta raza es muy apreciada por sus excelentes aptitudes lecheras, presenta registros de hasta 1000 l en 300 días de lactancia, con un porcentaje de grasa



que oscila entre 3.3 y 3.5 puntos. Son animales precoces y prolíficos con época de apareamiento semejante a todos los de origen suizo o francés, de agosto a enero.

La altura mínima es de 70 cm en la hembra y 80 cm en el macho, y el peso mínimo 60.75 kg en hembras y 76.50 kg en macho adulto.

Debe presentar cualquier color excepto el blanco o el Toggenburg, la nariz es recta o cóncava. <sup>(5)</sup>

### c) La Mancha

Son cabras de origen Americano, que probablemente proviene de antepasados españoles.

Esta raza es de pelo corto y cualquier color o combinación d colores, su característica mas importante es la de tener orejas muy cortas o ausencia de éstas. Su producción de leche es excelente y tiene buena tasa reproductiva.

## 5.2 Adaptabilidad

Estas cabras fueron introducidas a San Francisco Yosocuta a finales de 2004, provenientes de Guanajuato y San Luis Potosí.

Al pasar de su ambiente natural a otro diferente, los animales sufren variaciones a las cuales se les llama aclimatación o adaptabilidad.

La adaptabilidad no sólo se refiere al clima sino a otros numerosos agentes, como la naturaleza del terreno, higiene, alimentación, sistema de producción, etc; es decir todos los factores del complejo que se denomina medio ambiente.

<sup>(1)</sup>

La mejor adaptación será aquella en la que la mayoría de los animales tienden a sobrevivir o a reproducirse, persistiendo todas sus características biológicas.

Las razas existentes en una zona se encuentran bien adaptadas a ese ambiente, pero cuando se cambian a otra zona o medio ecológico diferente, los rebaños sufren pérdidas de acuerdo con la amplitud en la diferencia de ese medio de manejo y alimentación. Estos problemas aumentan su gravedad

conforme se imponen factores sociales y económicos sobre las influencias biológicas, climáticas y nutricionales. (5)

Este puede ser un factor importante para entender más adelante los porcentajes de mortalidad tanto en cabras adultas como cabritos, la producción de leche y los porcentajes de morbilidad.

### 5.3 Sistema de producción

El sistema de producción que se maneja en esta asociación es semintensivo, también denominado sistema en vías de intensificación. Este sistema se caracteriza por la aplicación de nuevas técnicas, son:

- Ordeño mecánico, inseminación artificial.
- Utilización de medios de producción tecnológicamente avanzados: tanque frigorífico, alojamientos adecuados, instalaciones funcionales, etcétera.
- Concentración del empadre en primavera y tener como objetivo un parto/reproductora/año.
- Formar parte de una asociación para el mejoramiento genético.
- Aplicar programas de control y mejora sanitaria. (9)

Las características anteriores son las ideales para un sistema de este tipo; sin embargo, durante la estancia del servicio social se observó que hay muchas limitaciones y problemas para organizar un sistema semintensivo “ideal”, Santos Arbiza y José de Lucas (2001) describen algunas de las características socioeconómicas de los sistemas de producción en México: (6)

1. Los objetivos de la producción son generalmente el ahorro o el autoconsumo.
2. Los caprinocultores son, en general, gente de escasos recursos económicos, que tienen poca o ninguna tierra en propiedad y que carecen de dinero en efectivo y de acceso al crédito.

3. Rara vez la cabra constituye un sistema único de producción, por lo general el caprinocultor también siembra su escasa tierra con cultivos de subsistencia.
4. Tanto la vivienda, como la alimentación y el nivel de educación de los productores son deficitarios.
5. El recurso capital es malo. El capital lo constituyen los animales. El crédito es bajo o nulo.
6. La tenencia de animales es baja. El rango es muy variable, oscila entre 20 y 100 cabras por propietario.
7. La mano de obra casi siempre es familiar y los pastores suelen ser ancianos o niños. <sup>(6)</sup>
8. De los factores económicos limitantes, uno de los más importantes es la deficiente comercialización de los productos, sean carne, leche o pieles. Varias investigaciones muestran la excesiva intermediación en el mercado de los animales para carne, tanto cabritos como animales adultos.

Estas características se observaron en “El Cerro la Compañía”, ello es importante para comprender los problemas a los que se enfrentan los productores y su producción, y así apoyar a su solución de la manera más adecuada.

#### 5.4 Instalaciones

Al llegar a la granja se hizo una observación general de la condición de las instalaciones (Figura 3), tomando en cuenta tres aspectos principalmente.

- Los relacionados con los animales: a) el número de animales que alojan los corrales; b) el estado fisiológico y edad de los animales albergados en cada corral; c) el movimiento dentro de la explotación; d) la alimentación a suministrar.
- Los relacionados con la ecología de la granja: a) orientación de las instalaciones; b) drenajes; c) materiales de construcción.

- Los relacionados con la optimización del equipo y el personal: a) distribución de las instalaciones; b) manejo de excretas; c) facilidades de alimentación.



Figura 3. Instalaciones y animales de El Cerro La Compañía.

Las instalaciones deben situarse en zonas de fácil acceso, bien drenadas, protegidas de los vientos dominantes y alejadas de los núcleos de población. La orientación recomendada en regiones cálidas, es la Este-Oeste con una fachada principal a Norte y la opuesta al Sur. (5)

En el caso del Cerro la Compañía, las instalaciones tienen una orientación de Norte a Sur, que trae como problema que por las tardes los animales no tienen sombra.

Existían cinco corrales; de éstos dos estaban en un área y tres en otra. Los corrales estaban divididos entre sí por malla, los comederos son de canoa de madera y están situados por afuera de la malla. Cabe mencionar que estos comederos ya se encontraban en muy mal estado, ya que nunca se les había dado mantenimiento.

Los cuadros de la malla son de 25 x 20 cm, rodeando a esta malla se encontraban dos líneas de alambre de púas a una distancia del piso de 1.00 m y 1.20 m (Figura 4)

La altura recomendada en cercas es de por lo menos 1.30 a 1.50 m, bajo ninguna circunstancia se recomienda el alambre de púas. (6)



Figura 4. Instalaciones

Los tres primeros corrales cuentan con bebederos automáticos, que por no tener suficiente presión el agua en ocasiones no funcionan por lo que también cuentan con una tina, mientras que en los otros dos se utiliza únicamente una tina de lámina galvanizada, con capacidad para 100 l. Los corrales están techados con lámina galvanizada a dos aguas. Todos los corrales tienen un pasillo que da al comedero para el fácil abastecimiento del alimento.

En el corral de los sementales no se utilizan los comederos ya que éstos no son funcionales, pues como se encuentran fuera del corral, la cabeza de los machos no cabe por la malla, por lo que el alimento se les suministra en el piso (Figuras 5 y 6).

El piso de los alojamientos es de tierra y tiene la ventaja de absorber líquidos, es fácil de mantener y es cómodo para los animales; sin embargo, es difícil mantenerlo limpio y tiende a retener humedad, por lo que llega a contribuir a la aparición de varias enfermedades.



Figuras 5 y 6. Corral de machos



Estas instalaciones albergaban al principio del periodo de servicio social a 94 animales, en cuatro de los cinco corrales.

Las cabras no se encontraban lotificadas; es decir, machos y hembras de distintas edades y estados fisiológicos se encontraban juntos.

El “ Cerro la Compañía” cuenta con el siguiente equipo:

- Una ordeñadora mecánica marca Flaco con tanque de 40 l y dos pares de pezoneras. (Figura 7)
- Dos invernaderos.
- Tanque de agua de 10 000 l
- Una cortadora de forraje (Figura 8)
- Tanque frío con capacidad de 500 lt. Este tanque se encuentra en un cuarto de concreto que cuenta con luz. (Figura 9)
- Un estante pequeño donde se almacena el medicamento.



Figura 7. ordeñadora mecánica.



Figura 8. Cortadora.



Figura 9. Cuarto de concreto.

Una vez hechas las observaciones anteriores se procedió a hacer algunas modificaciones:

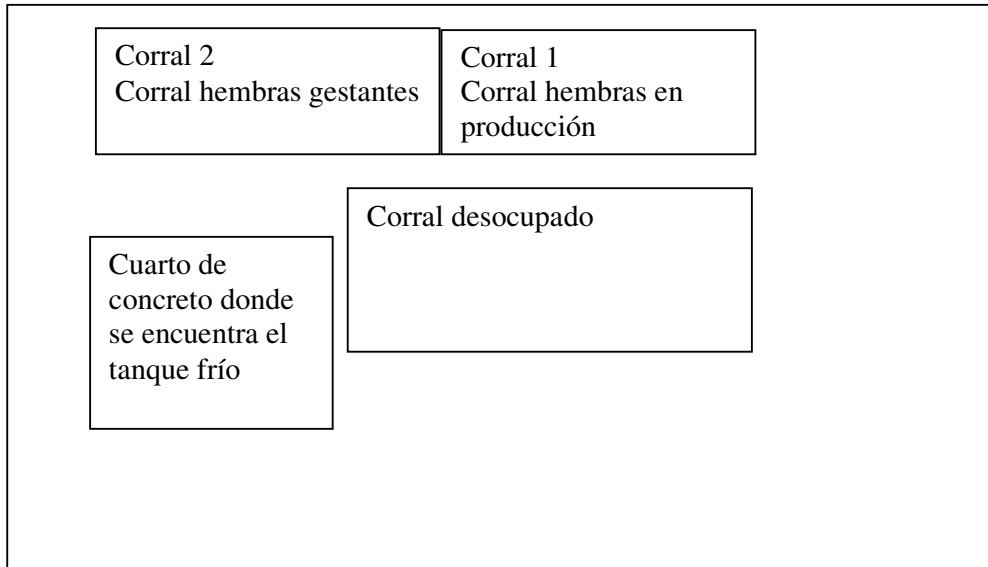
- Quitar el alambre de púas.
- El corral cuatro reducirlo, ya que había muy pocos animales y cuando se tenía que hacer alguna práctica zootécnica era difícil el manejo.
- Se hizo otro pequeño corral entre los corrales 4 y 5 que se utilizó para meter a los animales que se iban a vender.
- Un cuarto de concreto que estaba junto a los corrales se adaptó y se le hizo un corral pequeño por fuera para que ahí pudieran estar los cabritos durante la noche para protegerlos del frío y de los perros.
- En el corral dos que era en donde se ordeñaba, se hizo un pequeño apretadero para que fuera más fácil la ordeña y para cualquier otro tipo de manejo.

### 5.5 Lotificación

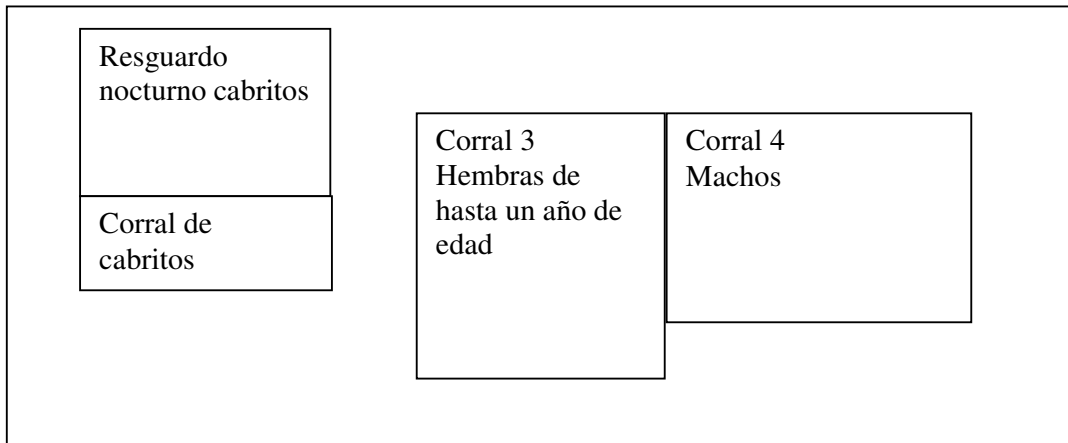
Para llevar a cabo la lotificación se tomó en cuenta el estado fisiológico de los animales, el sexo y número de corrales disponibles. En el Cuadro 1 y en los croquis 1 y 2 se muestra la distribución de los animales de la granja.

Cuadro 1. Distribución llevada a cabo en los animales de la comunidad “El Cerro la Compañía”

<b>Sexo y estado fisiológico</b>	<b>Número de corral</b>
Hembras en producción	Corral 1
Hembras gestantes	Corral 2
Hembras de hasta un año de edad	Corral 3
Machos	Corral 4
Cabritos	Corral de cabritos



Croquis 1. Ubicación de los corrales de hembras en producción y hembras gestantes.



Croquis 2. Ubicación de los corrales de machos, hembras de hasta un año de edad y de cabritos.

Después del parto los cabritos se quedaban dos días con la madre para que tomaran calostro y posteriormente las hembras se pasaban al corral de producción y los cabritos al corral correspondiente.

Cuando la mayoría de las hembras había parido, los corrales uno y dos se utilizaron para todas las hembras en producción.



En el corral cuatro se encontraban las hembras de hasta un año de edad, de las cuales algunas estaban gestantes. Cuando dichas hembras parieron también se trasladaron al corral de hembras en producción, y las que no estaban gestantes se quedaron en este corral para que en la época de empadre quedaran gestantes.

## 5.6 Prácticas de manejo de rutina con las cabras

### 5.6.1 Identificación

Durante el servicio social se observó que los animales estaban identificados con aretes de plástico de color amarillo numerados. (Figura 10).

Solo 9 de 88 animales no contaban con esta identificación sea, porque nunca la habían tenido o porque se les había caído.

Se procedió a aretar a estos nueve animales de acuerdo con las características anteriores. Con éste propósito se revisaron los registros.



Figura 10. Identificación con arete amarillo.

### 5.6.2 Determinación de la edad por dentadura

Después de que todos los animales tenían arete (con excepción de los cabritos) se estimó su edad mediante la dentadura (Figura 11), considerando las mudas y enrases mostradas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Mudanzas y enrasas

<b>Pieza dentaria</b>	<b>Muda</b>
Pinzas	12 a 18 meses
Primeros medianos	18 a 24 meses
Segundos medianos	25 a 40 meses
Cuñas	30 a 54 meses
<b>Pieza Dentaria</b>	<b>Enrase</b>
Pinzas	5 años
Primeros medianos	6 años
Segundos medianos	8 años
Cuñas	9 años



Figura No. 11 Estimación de la edad mediante la dentadura

### 5.6.3 Registros

Cuando ya se tuvo a todos los animales debidamente identificados y se había determinado su edad se procedió a hacer nuevos registros.

En “El Cerro la Compañía” existían registros que se habían realizado cuando las cabras llegaron a este lugar, pero los productores desconocían su interpretación por lo que no los utilizaban.

Los nuevos registros se hicieron junto con los productores de tal manera que éstos les entendieran y pudieran llenarlos.

Se desarrolló una hoja por cada animal abarcando lo siguiente:

Sexo, raza, edad, lugar de procedencia, fecha de deceso, causa de deceso, manejo reproductivo y manejo productivo.

Se discutió con los productores acerca de la importancia de los registros; se comentaron los distintos tipos de registros como los de producción, donde se observó la productividad del rebaño en un tiempo determinado, los registros genealógicos para evitar casos de consanguinidad y para poder llevar a cabo una buena selección, al igual que los registros de administración para ver las ganancias o pérdidas que tiene la granja.

Los registros fueron de mucha utilidad para obtener distintos tipos de parámetros (cuadro 3), como total de cabras, porcentaje de mortalidad, etcétera.

---

Cuadro 3. Distintos tipos de parámetros

---

- Total de cabras adultas, enero de 2006: 89
  - Total de cabras adultas, julio de 2006: 66
  - Cabras que murieron de enero a julio de 2006: 20
  - Cabras vendidas: 3
  - Porcentaje mortalidad cabras adultas: Total de cabras/ número de cabras muertas X 100: 22.47%
- $$89 - 100$$
- $$20 - X = 22.47\%$$

---

#### 5.6.4 Castración

La castración es una operación que consiste en la supresión de los órganos de la reproducción (testículos en los machos y ovarios en las hembras) (2), esta práctica se llevó a cabo en muy pocos animales.

Existían cinco machos adultos, de éstos sólo tres trabajaban como sementales y los otros dos no tenían ninguna utilidad, por lo que se decidió venderlos, con ese propósito se les castró.

La mayor parte de los cabritos se fueron a la venta, con excepción de tres que también fueron castrados.

Para llevar a cabo esta práctica se siguieron los siguientes cuidados:

- Lavarse las manos y mantener lo más limpio posible el lugar donde se realiza la intervención.
- Los animales estuvieron en ayunas 12 h antes de que se les castrara, tanto cabritos como animales adultos.
- La operación se hizo por la tarde para evitar el calor.
- Se lavó todo el material antes de ser utilizado y se esterilizó con alcohol a 96°, a falta de otro desinfectante.

El procedimiento fue el siguiente: una persona mantenía al cabrito de dorso sobre sus rodillas y lo sujeta de las cuatro extremidades, otra le cortaba el pelo, lavaba toda la región con agua y con jabón, se desinfectó el escroto con yodo y con el bisturí se hace un corte de 2 cm de ancho en la base de los testículos, se procede a extraer cada testículo por separado con todo y el cordón espermático mediante una suave tracción sostenida; luego de esto último se revisó que no sangrara y se aplicó yodo y azul de metileno para prevenir una posible infección.

Para los machos adultos el procedimiento varió un poco, se les administró 3ml de lidocaína en ambos testículos, se ligó el paquete vascular y se cortó con bisturí; por último, se suturó y desinfectó.

Luego de la castración sólo se les administró agua esa tarde y hasta el día siguiente se les dio de comer durante la mañana.

Esta técnica de castración primero fue mostrada a los productores, posteriormente se llevó a cabo frente a ellos, explicando nuevamente cada paso y, por último, ellos la hicieron en los demás animales.

#### 5.6.5 Despezuñado

Los animales estabulados e incluso, en algunas ocasiones, aquellos que realizan el pastoreo necesitan el despezuñado en forma regular para evitar que el pie se deforme y se vuelva susceptible a enfermedades. <sup>(6)</sup>

En la granja se llevó a cabo el despezuñado durante abril, antes de la época de lluvia. Para la realización de dicha práctica de manejo se utilizaron tijeras de jardinería. Este procedimiento comienza con una limpieza de la pezuña, que se puede hacer con la punta de las tijeras, removiendo todo el lodo, tierra o

excremento acumulado; posteriormente se cortaron los excesos de las paredes dejando las pezuñas normales, restituyendo su forma original.

#### 5.6.6 Desparasitaciones

Durante el servicio social se realizaron las siguientes desparasitaciones:

- En enero se desparasitaron los corrales tres y cuatro en un día y las hembras de los corrales uno y dos se desparasitaron posteriormente, conforme iban pariendo.

Se utilizó closantel, (a una dosis de 1ml por cada 10 kg de peso por vía oral) que es una solución indicada para el caso de infestación por *Fasciola hepatica* y helmintos con actividad hacia trematodos, nematodos hematófagos y *Oestrus ovis*.

- En mayo hubo varias cabras muertas a las que se les practicó la necropsia, observando en todas ellas *Oestrus ovis*, por lo que se intentó adquirir ivermectinas; sin embargo esto último no fue posible debido a que en Huajuapán de León no existen los laboratorios ni farmacias que suministran dicho producto, por lo que fue necesario remitirse a Tehuacán, Puebla, donde entonces el problema fue la falta de recursos económicos.

#### 5.6.7 Rutina de ordeño

En cualquier explotación de ganado caprino lechero, el ordeño es la actividad más importante ya que es donde se materializa todo el esfuerzo anterior a éste, como la selección genética, alimentación, sanidad, y manejo de la granja. (9)

Se define la rutina de ordeño como el conjunto de operaciones a realizar antes, durante y después del ordeño propiamente dicho, en una secuencia determinada, con la finalidad de conseguir la máxima eficacia y la higiene de la obtención de la leche de las ubres, que afecta tanto al animal como a la máquina y a las instalaciones de ordeño.

Antes del servicio social, el ordeño no llevaba un orden bien establecido, sólo se hacía el despunte y se procedía a colocar las pezoneras, nunca se

había hecho Prueba de California a pesar de que se tenía el reactivo. para realizarla. La limpieza del equipo de ordeño solo se realizaba cuando ya era muy evidente la suciedad o cuando finalizaba el periodo de ordeño.

Durante el servicio social, cuando se comenzó a ordeñar en la producción “El Cerro la Compañía”, se estableció una rutina de ordeño (Figura 12) de la siguiente manera:

1. Limpieza del pezón con franela limpia y húmeda que entre el aseo de animal y animal se sumergía en una cubeta que contenía agua con cloro.
2. Extracción de los primeros chorros o “despunte”. Cada mes este despunte se hacía sobre una paleta color negra para observar si existían grumos, cambios de coloración, cambios de textura, entre otros y posteriormente se hizo la Prueba de California. Esta prueba, en un principio, se realizó cada tercer día, posteriormente a la semana y finalmente cada mes.
3. Colocación de las pezoneras y ordeño. En este punto se daba un masaje intermedio (mi) que es la acción de las manos del ordeñador sobre la ubre durante el ordeño a máquina.
4. Retirada de pezoneras, sin aplicación de desinfectante.
5. Una vez que todas las cabras eran ordeñadas se proseguía al vaciado de la leche al tanque frigorífico si se iba a guardar o a la utilización directa de la leche para hacer queso o cajeta.
6. Por último, la limpieza o lavado del equipo de ordeño se hacía cada vez que se terminaba de ordeñar a las cabras, éste se llevaba a cabo de la siguiente manera: a) primer lavado con agua; b) segundo lavado con agua y jabón; c) enjuagado con agua; d) enjuagado con agua y cloro.

Una vez cada quince días se desarmaba la máquina de ordeño y se lavaba con mayor detenimiento.

La literatura marca que el lavado de la máquina de ordeño se compone de tres fases: un primer enjuague de las conducciones para arrastrar los restos de leche, se utiliza agua templada, el lavado con una solución y, por último, otro enjuague con agua fría. La solución de lavado es un producto químico detergente. Se suelen utilizar dos métodos de lavado: alcalino dominante o

método alternativo. Para el método alcalino dominante se utiliza un detergente cuyo componente principal sea sosa y para el método alternativo se utiliza un producto alcalino y otro ácido. (9). Durante el servicio social no fue posible lavar la máquina de ordeño de acuerdo con estas especificaciones, ya que no existían los productos químicos adecuados para llevarla a cabo.



Figura 12. Ordeño en El Cerro la Compañía

El ordeño, como ya se mencionó, es la actividad más importante en un sistema de producción lechera, por lo que cada uno de los pasos mencionados anteriormente está enfocado a controlar y prevenir enfermedades que hagan decrecer la producción o que no permitan que llegue a rangos ideales. La principal enfermedad que se pone de manifiesto al no tener un adecuado manejo y funcionamiento de la ordeña es la mastitis.

#### 5.6.9 Cría de cabritos

##### Lactancia artificial

Durante la estancia del servicio social se llevó a cabo como parte del manejo habitual de los cabritos, lactancia artificial (Figura 13). Esta última consiste, esencialmente, en la sustitución de la leche materna por un alimento líquido, capaz de garantizar el crecimiento y desarrollo del animal joven. (9)



Con el propósito de efectuar este tipo de lactancia, es importante considerar algunos aspectos como la ingesta de calostro

La ingesta de calostro inmediatamente después del nacimiento es de suma importancia e imprescindible, ya que facilita la expulsión del meconio por sus propiedades laxantes, proporcionando además al neonato un concentrado de energía y nutrimentos altamente digestibles. Aunado a lo anterior, el calostro contiene grandes cantidades de anticuerpos y vitaminas, que son indispensables para conferirle inmunidad y protección contra las enfermedades.

Es importante tomar en cuenta que la absorción de los anticuerpos a través del intestino del cabrito es muy elevada en las primeras 24 horas de vida, después disminuye rápidamente, para cesar por completo después de 48 h.

Otro aspecto es la elección de alimento que reemplazará la leche materna, tomando en cuenta los nutrimentos contenidos en ésta.

En esta producción se llevó a cabo esta práctica de manejo, con el argumento de que su objetivo principal es la producción de leche sus derivados, ésta decisión la tomó la MVZ Roberta Mila Arango, del Instituto para el Desarrollo de la Mixteca.

Después del parto el cabrito se quedaba con su madre dos días para que ingiriera calostro y al segundo día se le separaba de la madre para llevarlo a un corral, donde la madre no pudiera verlo ni oírlo y viceversa.

Se alimentaron con sustituto de leche de marca comercial, por la mañana y por la tarde, utilizando el sistema de cubeta con chupones.



## Figura No 13. Lactancia artificial de cabritos.

### 5.7 Casos clínicos.

#### 5.7.1 Abortos

- Etiología: Existen diversas causas de aborto en caprinos, como traumatismos, envenenamientos, causas nutricionales, infecciones, y causas iatrógenas. Durante el servicio social, se presentaron varios abortos, pero en ninguna ocasión se llevó a cabo algún tipo de diagnóstico, por lo que es difícil establecer la causa de éstos. Todos los abortos registrados durante seis meses se observaron en cabras durante su tercer tercio de gestación, por lo que se puede sospechar de varias causas tales como: listeriosis, *Chlamydia*, *Campylobacter*, salmonelosis, fetos múltiples, déficit energético y carencias minerales. (12)

- Mecanismo fisiológico: El mecanismo involucrado es igual al del parto, con la diferencia de que el feto aún no está completamente desarrollado; por lo tanto puede ser expulsado vivo o muerto. (2)

- Signos: Si el aborto se presenta en fases avanzadas de la gestación, los signos pueden ser descargas vaginales oscuras y fétidas, dolor, balidos, depresión, reflejos de vómito, sed, exudación de líquido seroso por la ubre o inclusive puede salir calostro o leche como tal. Las secreciones vaginales son seguidas por sangre líquida o coágulos y finalmente salida de líquido amniótico y después las envolturas fetales.

- Diagnóstico: Las hembras deben examinarse a fondo en busca de signos de enfermedad. Los fetos y placentas abortados deben examinarse antes de remitirlos al laboratorio. En éste punto es importante mencionar que para éste manejo es necesario tomar medidas adecuadas de protección como la utilización de guantes y cubrebocas.

Posteriormente se deben enviar muestras a laboratorio, si abortaron un grupo de cabras conviene remitir muestras de varias hembras, debido a la posibilidad de que esté implicado más de un agente infeccioso.

Las muestras que se pueden enviar son placentas incluyendo cotiledones, fetos recientes o pulmón o hígado fetales frescos y fijados, contenido del abomaso del feto fresco, sangre del corazón fetal o exudado de las cavidades serosas, frescos, cerebro del feto fijado. (12)

- Seguimiento, tratamiento y resultados de casos de abortos durante el servicio social: Durante la estancia del servicio social abortaron 12 hembras y hubo 17 productos abortados, 13 de ellos nacidos muertos y cuatro crías débiles que murieron poco tiempo después.

Todos los abortos se observaron al final de la gestación, los productos ya estaban a término y con pelo todos ellos.

Durante el periodo de partos también hubo cuatro cabras gestantes que presentaron signos de postración, echaban la cabeza para atrás, signos de carrera y, por último murieron.

La alimentación era escasa y basada principalmente en pasto de la región.

Como consecuencia de las observaciones anteriores, uno de los diagnósticos presuntivos de los abortos es toxemia de la preñez, ya que ésta sucede porque hay mayor demanda energética, debido al producto en desarrollo y el aporte nutricional es malo, lo que va a producir hipoglucemia, disminución de oxalacetato que traerá como consecuencia más cuerpos cetónicos y, por tanto, mayor absorción de ácidos grasos volátiles. Los signos son depresión, incoordinación y muerte, y en animales gestantes abortos. Otra causa de las postraciones pudo ser hipocalcemia.

A dos cabras con estos signos de postración se les aplicó calcio y posteriormente vitaminas A, D y E, sin lograr mejoría.

Otros tratamientos incluyeron CMF solución estéril y suero glucosado por vía intravenosa.

La cooperativa "Cerro la Compañía", tenía un botiquín con estos medicamentos; sólo si era muy necesario se compraban otros, ya que el recurso económico era bajo.

Algunas de las medidas que se tomaron fueron darles a las hembras que todavía no parían agua con melaza y administrarles un poco más de alimento, durante las dos semanas siguientes se les complementó la alimentación con rastrojo de maíz y un poco de grano de maíz.

No se mandaron muestras a laboratorio, ya que no había recursos, además de que Huajuapán de León carece de laboratorios para diagnóstico animal; y enviarlos a lugares más distantes como Puebla o la ciudad de México, era más difícil.

### 5.7.2 Abscesos

- Etiología: Los abscesos pueden producirse ocasionalmente como consecuencia de heridas punzantes. En ellos se observa gran variedad de bacterias, como *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium pyogenes*, entre otros, que se presentan como problema individual en animales aislados.

Una enfermedad muy común en caprinos es la linfadenitis caseosa, ocasionada por *Corynebacterium pseudotuberculosis*, bacteria grampositiva, en forma de caña. (12)

- Transmisión y patogenia: La principal vía de entrada del microorganismo es a través de pequeñas heridas y laceraciones en la piel y mucosas. La diseminación se da tras la ruptura de un absceso, ya que el microorganismo sobrevive en el medio ambiente muchos meses, de manera que la infección puede producirse a través del suelo y camas contaminadas.

En la linfadenitis caseosa progresiva se produce inicialmente la infección de linfonódulos regionales que supuran; posteriormente la bacteria afecta a otros linfonódulos e inclusive se pueden observar abscesos en órganos internos. (15)

- Signos: Los linfonódulos periféricos aumentan de volumen y se abscedan, sobre todo en la cabeza y cuello. En la forma generalizada, la enfermedad puede estar afectando casi todos los órganos y linfonódulos internos, aunque las cabras con abscesos internos no siempre exhiben los linfonódulos periféricos aumentados de tamaño. (21)

- Diagnóstico: El diagnóstico de la enfermedad se hace en base a las lesiones en los linfonódulos periféricos y al aislamiento de la bacteria, esto último sobre todo en rebaños donde no existan antecedentes de esta enfermedad.

- Seguimiento, tratamiento y resultados de casos de abscesos durante el servicio social: Todos los casos de abscesos que se presentaron durante la prestación del servicio social se debridaron, de la siguiente manera: se sacaban las cabras del corral y se debridaba el absceso, se lavaba bien con agua, posteriormente agua oxigenada y yodo. Se les explicó a los productores la importancia de sacar a la cabra del corral y de desinfectar y limpiar bien el área; así mismo se les enseñó a realizar la curación para que posteriormente ellos la hicieran. Después de la curación se seguía revisando y limpiando a la cabra durante una semana.

Algunas medidas que se tomaron para prevenir los abscesos, fue, por ejemplo, quitar el alambre de púas que rodeaba las instalaciones por dentro y arreglar los alambres que estaban rotos o mal ubicados. Se explicó la importancia de quitar los alambres de las pacas antes de dar la comida y tirarlo en un lugar específico, lejos de los corrales. Se arreglaron los comederos para evitar que hubiera clavos que pudieran lastimar las cabras.

### 5.7.3 Diarreas en el recién nacido

- Etiología: Las diarreas en el recién nacido pueden ser provocadas por agentes enteropatógenos, como virus, bacterias, parásitos, sustancias químicas y causas fisiológicas que alteran la permeabilidad y absorción del epitelio intestinal, favoreciendo la salida de electrólitos, y absorción de toxinas que producen la enfermedad. Las principales causas para el lactante son dos por bacterias, principalmente cocobacilos y virus. La colibacilosis es producida por una bacteria llamada *Escherichia coli*, aunque también pueden estar involucrados agentes como: *Campylobacter sp* y *Clostridium perfringes* Los

agentes virales que pueden producir diarreas a los cabritos dentro de su primer mes de edad son rotavirus y coronavirus <sup>(18)</sup>

En el caso de una diarrea en un lactante se debe de considerar que puede estar actuando cualquiera de estos agentes o que estas dos etiologías interactúen en un mismo caso.

- Transmisión y patogenia: El mecanismo patogénico de *Escherichia coli*, produce hipersecreción mediada por la producción de toxinas, mientras que los virus determinan la diarrea por efecto de absorción al destruir las células epiteliales de las vellosidades intestinales.

La infección se puede presenta primero por *E. coli*, probablemente en el primer día u horas de nacido, la infección es directa y normalmente resulta de la contaminación oral con materia fecal; una vez infectado el animal sigue la adherencia y colonización del intestino por *E.coli*, después de que se establecen las colonias se producen las toxinas que son la que provocaran la diarrea y deshidratación.

En el caso de los virus, la transmisión es fecal-oral, aunque también puede ser por aerosoles. Estos virus tienen tropismo por células epiteliales que recubren las vellosidades del yeyuno-ileon, que son destruidas por éstos, reduciendo la capacidad de la mucosa intestinal para absorber agua, por lo que se provoca la diarrea y deshidratación. <sup>(14)</sup>

- Signos: El signo clínico dominante es la presencia de diarrea que ensucia el perineo y los miembros posteriores del animal. Otros signos que derivan de la deshidratación y trastornos electrolíticos son aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, temblores musculares, oliguria, falta de elasticidad en la piel, opacidad de la córnea.

En el caso de diarrea por coliformes, ésta se presenta pastosa o líquida, de color amarillo dorado con grumos o coágulos de leche (figura 14), mientras que en el caso de las virales se presenta generalmente más líquida y de color verde amarillento. <sup>(16)</sup>



Figura 14 Cabrito con diarrea.

- Diagnóstico: El cuadro clínico y la edad de los animales afectados (0 a 7 días por *E. coli* y 7 a 30 por virus) permiten realizar un diagnóstico presuntivo relativamente seguro, aunque lo más recomendable es el envío de muestras a laboratorio para confirmar el diagnóstico con la identificación del agente en forma segura.

- Seguimiento, tratamiento y resultados de casos de diarreas durante el servicio social: Las diarreas que se presentaron durante la estancia del servicio social fueron en la primera semana de vida de los cabritos, siendo de color amarillento.

Las diarreas se trataron con una suspensión oral que contiene furazolidona, neomicina, caolín y pectina (kaoflorin ®), administrando 2 mL, por vía oral durante tres días.

En ningún caso se hizo algún tipo de diagnóstico ya que no se cuenta con los recursos económicos para llevarlo a cabo.

#### 5.7.4 Distensión abdominal en crías mayores de una semana de edad.

- Etiología: Se sabe poco al respecto, pero probablemente obedece a la ingestión rápida de grandes cantidades de leche, lo que provoca fermentación excesiva y rápida distensión del abdomen con gas y líquido. (11)

- Signos: Distensión abdominal con tensión semejante a la del parche de un tambor en ambos costados, derecho e izquierdo, dolor, estiramiento continuado del dorso, diarrea, choque y muerte.

La afección puede presentarse como muerte súbita, es común encontrar las crías muertas por la mañana.

- Diagnóstico: El diagnóstico se llevo a cabo únicamente con la observación de los signos clínicos.

- Seguimiento, tratamiento y resultados de casos de diarreas durante el servicio social: Durante el día cuando se llegaban a presentar casos de timpanismo, a los cabritos se les administraba solución saponificante (Timpakaps ®) por vía oral, resultando éste un tratamiento efectivo para el timpanismo. Cuando los cabritos presentaban el timpanismo en la noche, por lo general amanecían muertos; de éstos hubo sólo tres casos (Figura 15).



Figura 15 Cabrito muerto a causa de timpanismo.

#### 5.7.5 Queratoconjuntivitis

- Etiología: *Chlamydothila* es el agente responsable de esta enfermedad, siendo éste un microorganismo gram negativo, inmóvil, esférico y de multiplicación intracitoplasmática. (14). Se trata de un organismo que afecta a aves y mamíferos, incluyendo seres humanos, por lo que es una zoonosis,



dependiendo de la especie animal serán distintos tipos de enfermedades las que ocasione.<sup>(11)</sup>

Para este escrito nos enfocaremos únicamente a las cabras.

- **Transmisión y patogenia:** La transmisión sucede a través de aerosoles contaminados, cuando el agente penetra en las células epiteliales de la conjuntiva, se reproduce activamente, formando corpúsculos citoplasmáticos que luego liberaran grandes cantidades de microorganismos que infectarán a otras células. Ésta infección provoca una inflamación aguda y la formación de exudado purulento.

La córnea puede pasar por varios grados de inflamación, desde edema hasta erosiones, úlceras y perforaciones.

En ocasiones se puede presentar la migración de estos agentes a las articulaciones, presentándose poliartritis. <sup>(16)</sup>

- **Signos:** En general la enfermedad se caracteriza por descarga nasal y conjuntival, pudiéndose observar letargo, anorexia, disnea, signos de neumonía e hipertermia y en ocasiones diarrea, puede afectar uno o ambos ojos.

⌘ **Diagnóstico:** Para el diagnóstico se puede hacer un examen de exudado fresco, se observan células mononucleares con cuerpos elementales, pero este diagnóstico no es muy certero, pues no se puede diferenciar entre *Chlamydomphila* spp y *Micoplasma* spp.

También se llega el diagnóstico a través del aislamiento, con este fin necesitan los órganos afectados o una muestra de la conjuntiva; por último otras pruebas son fijación de complemento y hemoaglutinación directa o indirecta.

Otro agente causal es *Mycoplasma conjunctivae*, *M. mycoides* y *M. capricolum*, <sup>(16)</sup>. Estos agentes también se asocian con mastitis; pleuroneumonía o artritis, por lo que puede ser relativamente fácil demostrar la existencia de éste organismo si la cabra cursa con estos signos. <sup>(21)</sup>

- **Seguimiento, tratamiento y resultado de casos de queratoconjuntivitis durante el servicio social:** Los animales que presentaron queratoconjuntivitis

durante los seis meses del servicio social fueron únicamente adultos. En los primeros cinco meses fue esporádico encontrar casos de queratoconjuntivitis, mientras que en el último mes se presentaron varios casos principalmente en el corral número tres.

Todos los casos se trataron con la combinación de 2mL de oxitetraciclina y 1ml de dexametasona, aplicando una gota por vía ocular en la mañana y en la tarde.

Este tratamiento resultó efectivo en casi todas las cabras a las que se les aplicó. De 21 animales que presentaron signos de queratoconjuntivitis durante toda la estancia del servicio, 20 tuvieron mejoría en los primeros dos días de tratamiento y al tercer o cuarto días ya estaban sanos, aunque un animal nunca logró recuperarse. Ésta última cabra tenía otros problemas, como anorexia, decaimiento, artritis y se separaba del rebaño. En virtud de que era muy difícil llevar a cabo un diagnóstico y tratamiento, se recomendó que se vendiera como hembra de desecho, lo cual se hizo.

#### 5.7.6 Mastitis

La mastitis es la enfermedad más costosa en el ganado lechero por lo que es importante que cualquier sistema de producción que se dedique a esta actividad esté bien informada.

La mastitis consiste en la inflamación de la glándula mamaria como consecuencia de una agresión (infección, traumatismo, etc).

Las mastitis pueden ser clínicas o subclínicas, siendo esta última de gran importancia ya que pueden pasar desapercibidas por mucho tiempo, sin detectar que la producción lechera está disminuyendo por esta causa. (6)

- Etiología: Existen varias causas predisponentes para las mastitis, como: herencia (conformación hereditaria de los pezones y la glándula), infecciones sistémicas, bacterianas, fungales y virales, traumatismos, parásitos, alta producción, defectos de manejo (falta de higiene), alimentarios (dieta desbalanceada, carencial y de mala calidad, sobrealimentación en el momento del parto, exceso de proteínas), ordeño inadecuado (pezones inadecuados, deficiente succión, tiempo demasiado largo).

Uno de los mecanismos más importantes de transmisión de la mastitis es el ordeño mecánico, ya que la maquina de ordeño influye sobre la infección intramamaria actuando de dos modos diferentes: de forma pasiva, originada por el simple contacto del pezón con la pezonera contaminada y la activa como consecuencia de movimientos de leche y patógenos provocados por importantes fluctuaciones de vacío que aparecen en el entorno del pezón. (15)

Dentro de la etiología infecciosa los agentes involucrados más importantes son *Staphylococcus* sp y *Streptococcus* spp., Los estafilococos son los principales agentes responsables de las infecciones intramamarias, en los pequeños rumiantes, entre ellos la especie aislada con mayor frecuencia en los casos clínicos es *Staphylococcus aureus*. (7)

- Transmisión y patogenia: La presencia de microorganismos en el interior de la glándula está fuertemente condicionada a los factores predisponentes. Los microorganismos involucrados alcanzan los tejidos glandulares principalmente por vía ascendente, a través del conducto del pezón desde el medio ambiente. La producción de toxinas y enzimas extracelulares, producidas por los microorganismos son de suma importancia en la patogenia de la mastitis.

En el caso de *S. aureus*, que es el agente involucrado con mayor frecuencia, produce entre otros tóxicos los siguientes:

Alfa hemolisina, que produce necrosis en las paredes de los vasos sanguíneos y destrucción de eritrocitos, coagulasa libre, que causa coagulación del fibrinógeno, hialuronidasa, hidroliza el ácido hialurónico del espacio intracelular y facilita la invasión bacteriana y la difusión de toxinas.

La mastitis por *S. aureus* puede variar desde una infección subaguda a una mastitis gangrenosa severa. (15)

- Signos: Fiebre, anorexia, letargo, ubre dura, caliente, inflamada, y dolorosa, del pezón fluye un líquido escaso, seroso y hemorrágico.

Disminución del rendimiento lechero, alteración de la consistencia de la leche, leche frecuentemente acuosa y con grumos. (12)

Estos signos se presentaran de acuerdo con el tipo de mastitis, ya que por la naturaleza de su curso, las mastitis pueden ser agudas, subagudas o crónicas.

- Diagnóstico: Existen distintos tipos de diagnósticos para la mastitis, uno de ellos y que es de mucha ayuda a nivel de campo es la Prueba de California, ésta consiste en prueba sencilla semicuantitativa que determina el número de células nucleadas presentes en la leche, incluyendo tanto neutrófilos como células epiteliales.

La técnica es sencilla: se mezclan 2 mL del reactivo de California (constituido por un detergente alquil aril sulfonato de sodio y un colorante, púrpura de bromocresol) (12) con 2 mL de leche. La interpretación de los resultados se indica en el Cuadro 4. (16)

La prueba de California debe de hacerse independientemente en cada una de las mamas.

En el caso de las mastitis clínicas hay menos dificultad para su diagnóstico, pues al examinar la glándula y observar los signos de anorexia, depresión o fiebre ayudan a identificar el problema lo antes posible.

Durante la estancia del servicio social únicamente se llevó a cabo solo la Prueba de California y la observación directa de signos para mastitis clínicas, aunque lo ideal es mandar muestras a laboratorio para aislar el agente involucrado y administrar un tratamiento adecuado.

Cuadro 4 Lectura del resultado de las pruebas de California

Leche normal (-)	La mezcla de los líquidos permanece fluida sin alteración de la consistencia
Leche dudosa (+)	Ligera alteración de la consistencia que desaparece al poco tiempo
Leche con mastitis leve (++)	Aumento de la consistencia
Leche con mastitis positiva (+++)	Aumento rápido en la consistencia, al realizar movimientos circulares la mezcla tiende a colocarse al centro dejando libres los bordes
Leche con mastitis fuertemente positiva (++++)	Fuerte aumento de la consistencia formando un gel intenso de color violeta.

- Seguimiento, tratamiento y resultados de casos de mastitis durante el servicio social: A la llegada de mi estancia de servicio social comenzó la época de partos y junto con ella el ordeño en “El Cerro la Compañía”. Este hecho propició que comenzaran a aparecer o reaparecer casos de mastitis tanto clínica como subclínica.

Para disminuir los casos de mastitis, en primera instancia se platicó con los productores de la importancia de la higiene de los corrales y principalmente del corral donde se llevaba a cabo el ordeño.

También se hicieron nuevos registros y se identificó adecuadamente a todos los animales para posteriormente practicar pruebas de California y tener un registro de los resultados.

Para llevar a cabo estas acciones se platicó con los productores para sensibilizarlos sobre las pérdidas económicas que puede producir las mastitis y la importancia de la transmisión por falta de higiene, así como la importancia que se tengan los registros adecuados.

Al elaborarse los registros y que ya todos los animales estuvieran debidamente identificados, se procedió a hacer Pruebas de California para detectar mastitis subclínicas, los resultados se observan en el Cuadro 5.

A la hora de aplicar esta prueba a los animales se les explicaba a los productores su utilidad y la técnica para poder realizarla con el propósito de que en lo futuro ellos pudieran llevarla a cabo.

También se habló de otras medidas que se podían tomar para evitar la mastitis, tales como: vigilancia de las heridas en ubres y pezones durante el pastoreo y, en su caso, proceder al correspondiente tratamiento, evitar el estrés a la hora del ordeño, no retirar las pezoneras sin quitar el vacío, lavado y desinfección de las mismas entre cabra y cabra mantener el equipo de ordeño en perfecto estado de funcionamiento. Estas medidas de prevención fueron adoptadas en un principio de una manera muy eficaz, pero poco a poco se

fueron dejando de lado. Los resultados de la prueba de California pueden reflejar este comportamiento.

Cuadro 5. Resultados de la Prueba de California.

Mes	Porcentaje de animales positivos
Febrero	34
Marzo	22.5
Abril	44.7
Mayo	67
Junio	64

Para interpretar este cuadro hay que tomar en cuenta que en febrero había más cabras que en junio, que en febrero se estaba iniciando el ordeño y que solamente se está hablando de mastitis subclínicas.

La prueba de California; como ya se explicó, es una prueba semicuantitativa y los resultados dependen mucho del criterio de la persona que la aplique. <sup>(16)</sup> Con el propósito de elaborar un diagnóstico y tratamiento adecuados, es necesario hacer otras pruebas, y llevar a cabo un programa de control de mastitis; pero en este caso es bastante difícil, por el hecho de la falta de recursos económicos para las pruebas de laboratorio, así como la ausencia de participación de los productores en el momento de manejo, como higiene en el corral, limpieza de la máquina de ordeño, aplicación de la prueba de California en forma periódica, llenado y revisión de los registros, aplicación adecuada de tratamientos, etcétera.

En el caso de las mastitis clínicas sólo se llegaba al diagnóstico presuntivo, ya que nunca se mandaron muestras a laboratorio. En éstos casos se observó ubre caliente, dura y dolorosa y dos cabras que a la hora de ordeñarlas salía un líquido amarillento con grumos y con olor a putrefacción; presentaron fiebre, decaimiento y anorexia.

Para tratar estos casos, se ordeñaba en forma manual a fondo durante la mañana y por la tarde, dando un masaje vigoroso; se administró un tratamiento de antibiótico con enrofloxacin, 2 mL por tres y cinco días por vía intramuscular.

### 5.7.7 Problemas respiratorios

- Etiología: Las enfermedades respiratorias tienen su origen en una etiología multifactorial, que pueden ser tanto bacterias, como virus, hongos y parásitos, así como obstrucciones de las vías respiratorias.

Para que se lleve a cabo la interacción de estos organismos influyen factores ambientales; tales como cambios de temperatura, alimentación y manejo, o agentes químicos irritantes como gases de cloro, amoniaca, vapores de formol, etcétera.

Las bacterias que más frecuentemente están involucradas en este tipo de problemas son *Pasteurella multocida* y *Mannheimia haemolytica*, *Corynebacterium pyogenes* y *Mycoplasma* spp. De los virus se puede mencionar: Parainfluenza III, y de los parásitos *Dyctiocaulus filaria*, entre los principales. <sup>(12)</sup>

- Transmisión y patogenia: Para explicar la transmisión y patogenia es necesario recalcar que los casos de problemas respiratorios que se presentaron durante el servicio social lo fueron durante la época de lluvias, y que las cabras en ese momento tenían una alimentación muy deficiente, además de que estaban siendo ordeñadas, muchas de ellas tenían condición corporal de 1.5 o 2 en una escala de 1 a 5. Estas condiciones pudieron ser factores muy importantes para que la infección respiratoria se pudiera establecer.

La disminución en la resistencia de las cabras también puede provocar que se establezca una infección viral, provocando que la capacidad fagocítica del macrófago alveolar descienda significativamente, con lo cual las bacterias pueden proliferar y producir lesiones. <sup>(17)</sup>

*Pasteurella* spp es un habitante normal de la nasofarínge y sólo en ciertas ocasiones, cuando baja la resistencia del animal, prolifera y se establece en zonas mas profundas del sistema respiratorio, ocasionando neumonía aguda de tipo intersticial fibrinosa, y la bacteria que con mayor frecuencia se ha aislado en cabras es *Mannheimia haemolytica*.

- Signos: Los signos habituales de las enfermedades respiratorias varían desde descargas nasales (serosas o purulentas), anorexia, depresión, fiebre, disnea, tos y dolor severo en la cavidad abdominal.

Los animales que desarrollan neumonía por interacción virus-bacterias, pueden no mostrar semiótica alguna y morir repentinamente.

- Diagnóstico: Durante la estancia del servicio social, no se efectuaron diagnósticos definitivos, ya que en la comunidad no se contaba con recursos económicos; no existe una cultura del diagnóstico y por la lejanía de laboratorios de diagnóstico veterinario; se complicaba aún más la posibilidad de un diagnóstico definitivo.

Para el caso de los problemas respiratorios solo se hizo a través de diagnósticos presuntivos, basados principalmente en la signología, el momento en que aparecían los signos (después de lluvias) y los hallazgos a la necropsia.

- Seguimiento y tratamiento de casos de problemas respiratorios durante el servicio social: En la época de lluvias se observó a varios animales con moco en la cavidad nasal, estornudo, depresión, disnea, y en ocasiones, fiebre.

Durante mayo, hubo varias muertes súbitas; después de una tormenta amanecieron tres cabras muertas y al otro día una más. A estos animales se les realizó la necropsia; se encontraron distintos tipos de lesiones, pero lo que se halló igual en las cuatro fue: tráquea llena de espuma, hidropericardio, pulmones con manchas irregulares multifocales, superficie de corazón friable con la grasa que recubre las coronarias de consistencia gelatinosa, transparente y adherencias de pulmón a diafragma.

Otro hallazgo importante en la necropsia fue encontrar *Oestrus ovis* en las cuatro cabras.

Para los animales que presentaron signos clínicos se establecieron tratamientos únicamente con el medicamento disponible de la cooperativa, que fue con penicilina a dosis de: 1mL por cada 20 kg de peso, por vía intramuscular.



## 5.8 Brucelosis

### 5.8.1 Antecedentes

La brucelosis está catalogada como una de las zoonosis más importantes del país, porque además de su impacto en la salud pública es una enfermedad invalidante para el humano y provoca importantes pérdidas económicas en la ganadería nacional.

Desde que en 1905 se confirmó la brucelosis en México, ésta ha causado grandes pérdidas a la ganadería y, de hecho es reconocida como la zoonosis bacteriana más importante, dada su morbilidad. <sup>(19)</sup>

Cabe mencionar que según la definición de los expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) las zoonosis son aquellas enfermedades que se transmiten naturalmente de los animales al hombre.

La Secretaría de Salud, en los últimos años, incluyó a la brucelosis dentro de las zoonosis consideradas en los programas nacionales de salud, y también dentro de las normas oficiales mexicanas de observancia en todo el territorio Nacional; entre ellas se encuentra la NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 1995, siendo la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural la dependencia encargada de la vigilancia y aplicación de esta Norma, en conjunto con los gobiernos estatales.

La brucelosis es una enfermedad que primordialmente afecta a los animales y que se transmite de forma incidental al humano, quien juega un papel mínimo en su propagación. <sup>(10)</sup>

El género *Brucella* incluye diferentes especies importantes para la patología humana. Es importante mencionar que la brucelosis caprina representa hoy en día la fuente más frecuente de infecciones humanas; *B. melitensis* que comúnmente afecta a las cabras, es el agente responsable de la mayoría de los casos humanos diagnosticados bacteriológicamente. <sup>(19)</sup>

### 5.8.2 Importancia de la erradicación de la brucelosis en México

Esta enfermedad puede ser analizada desde distintas vertientes en el caso de la población humana; por un lado el impacto social, ya que se trata de una enfermedad incapacitante, de curso crónico, por lo que necesita atención médica supervisada y eventualmente hospitalización; por otro, el impacto económico de la enfermedad como consecuencia de gastos de diagnóstico, asistencia médica, disminución de la capacidad laboral, indemnizaciones y muerte.

Por otra parte desde el punto de vista de la producción ganadera. la brucelosis puede ser analizada desde tres distintos puntos de vista:

- Salud animal: Tradicionalmente se sabe que la brucelosis causa abortos, siendo este signo uno de los más comunes, pero no el único, ya que también puede producir signos menos característicos pero más frecuentes como artritis (con manifestaciones clínicas de claudicación), abscesos, pérdida de peso, así como predisposición a otras enfermedades. Lo anterior implica una serie de tratamientos no necesariamente adecuados con el consiguiente dispendio de recursos, para el caso de que no se tenga la cultura del diagnóstico. (13)

- Producción y productividad: Los cánones de la zootecnia indican que un animal enfermo no produce; en éste sentido la brucelosis conlleva a la enfermedad.

La brucelosis, en casos agudos, disminuye la producción láctea hasta en 30%, en ganado de carne hay mermas de hasta 17%; los abortos también son causa importante, ya que se pierde una cabeza y todo lo que ello implica, como la alimentación de la hembra, predisposición a retención placentaria, disminución de la eficiencia productiva, ampliación del periodo de días abiertos y mayor índice de servicios por concepción.

- Limitante para la comercialización: Con el refuerzo de los cordones zoonosanitarios en el territorio nacional y de acuerdo con lo consignado en la NOM-041-ZOO-1995 Campaña Nacional Contra la Brucelosis de Animales, no se debe movilizar a los animales que no tengan por lo menos una prueba diagnóstica negativa a brucelosis vigente o provengan de un hato libre.

Para la comercialización hacia el exterior es necesario que los animales sujetos de exportación sean aprobados y en el caso de las hembras demostrar y garantizar que no serán usadas para reproducción. (13')

Todos estos puntos, tanto de salud animal como humana, muestran la importancia de la erradicación de la enfermedad en nuestro país

### 5.8.3 Descripción de la enfermedad

- Etiología: La *Brucella* es un microorganismo con morfología de cocos o cocobacilos, Grampositivos, inmóviles, sin flagelos y de localización y multiplicación intracelular facultativa

El género *Brucella* tiene seis especies distintas: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. Suis*, *B. ovis*, *B. neotomae* y *B. canis*

- Patogenia: Según expertos de la FAO-OMS, en el desarrollo de la enfermedad se consideran cuatro fases:

#### 1. Penetración y migración local.

Después de la entrada al portador a través de la vía digestiva, nasofaríngea o percutánea, *Brucella* migra por a vía linfática hasta los primeros linfonódulos, donde se multiplica (periodo de incubación de 14 a 180 días).

#### 2. Fase de diseminación septicémica.

A partir de los linfonódulos se produce una diseminación denominada primoinvasión por *Brucella*, que inicia con su paso al torrente sanguíneo y de ahí a distintos linfonódulos y órganos como bazo, hígado, médula ósea, esta etapa coincide con un periodo febril.

#### 3. Fase secundaria o de adaptación

En esta fase se puede producir una evolución variable de la enfermedad que dependerá de la totalidad de los factores que influyen en la susceptibilidad.

En las hembras gestantes en esta fase, *Brucella* coloniza la placenta y se desencadenan todos los factores que llevaran al aborto.

#### 4. Fase de “autocuración” o estado de “enfermedad latente”

En esta última fase existen dos posibilidades, siendo la primera la eliminación total de *Brucella* de los tejidos del portador a lo que se le llama “autocuración absoluta”, mientras que la segunda posibilidad es la incapacidad del portador de diseminar *Brucella* en el medio ambiente o también llamado “autocuración funcional”, que daría lugar al denominado estado de infección latente.

- Signos: Los caprinos son los principales portadores de *B. melitensis*, afecta tanto a machos como a hembras, produciendo en los primeros orquitis y epididimitis, mientras que en las hembras vacías puede presentarse de forma crónica, caracterizándose por la colonización del sistema linforreticular. Esta circunstancia posee importantes repercusiones, ya que con posterioridad a una respuesta inmune inicial, desaparecen los síntomas y anticuerpos, pudiéndose convertir durante algún tiempo en portadores asintomáticos de difícil detección.

(10)

En hembras el signo más representativo podría ser el aborto, en cabritos que llegan a nacer por lo general mueren durante las 24 horas post parto.

Otros signos pueden ser claudicación, pérdida de peso, abscesos, debilidad y predisposición a otras enfermedades.

- Diagnóstico: Las pruebas de laboratorio para el diagnóstico de *Brucella* están divididas en métodos directos e indirectos. (13). Los métodos directos son aquellos en los que se busca el aislamiento del agente causal a partir del cultivo de muestras, siendo este poco común por todas las complicaciones y poco éxito que se tiene.

Los métodos indirectos buscan la presencia de anticuerpos específicos, de tal manera que se utilizan pruebas serológicas, que nos permitan observar estos anticuerpos por ejemplo a través de la aglutinación.

Las pruebas autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca (SAGARPA), (15) y que se utilizaron para el diagnóstico de las comunidades pertenecientes al programa de la Fundación Ayú son: a) Prueba en tarjeta (al 3%); b) fijación de complemento.

Estas dos pruebas forman parte de los métodos indirectos.

Mediante la prueba de tarjeta se detecta presencia de anticuerpos circulantes, ya sean de origen vacunal, por infección natural o por antígenos naturales (reacciones cruzadas).

La prueba de fijación de complemento se utiliza como confirmatoria y sus resultados son muy confiables, ya que es sumamente sensible y específica.

#### 5.8.4 Muestreo para pruebas de brucelosis en varias comunidades asociadas a la Fundación Ayú

Entre las actividades que se realizaron durante mi estancia en el servicio social, se incluyeron el muestreo (Figura 16) y envío de muestras al laboratorio para el diagnóstico de brucelosis, esta actividad se realizó en San Francisco Yosocuta sino y en otras comunidades.

Cabe mencionar que esta actividad se realizó con la iniciativa de dos pasantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (FMVZ-UNAM) que estábamos haciendo el servicio social en la Fundación Ayú, así como con la ayuda del Departamento de Microbiología e Inmunología de la misma institución.

Se tomaron muestras de suero en siete comunidades, con un total de nueve producciones (Cuadro 6).

Estas muestras se mandaron al Laboratorio autorizado número 141 de la FMVZ-UNAM, bajo la supervisión de la Médico aprobado en rumiantes. Myrna Alicia Vicencio Mallén, para correr las pruebas de brucelosis, tarjeta al 3% y en caso de que alguna saliera positiva, confirmarlo con fijación de complemento para *B. abortus*.

Cuadro 6. Número de muestras y comunidades.

COOPERATIVA	Número de muestras
“Las Palomitas”, Zapotitlán Lagunas	51

“Cerro la Compañía”, San Francisco Yosocuta	69
“San Nicolás Hidalgo”, San Nicolás Hidalgo	60
“La Luz de Juárez”, La Luz de Juárez	60
“Los Cascabeles”. Tlaxihtaquilla de Maldonado	47
“Camino el Desarrollo”, Zocoteaca	25
“Tototaya”, Mariscala de Juárez	128
Total	440

Los resultados de todas las cooperativas, con excepción de la de “Tototaya”, se obtuvieron el 28 de junio de 2006, y esta última hasta el 4 de julio de 2006.

De 440 muestras que se tomaron y se analizaron una salió positiva en la prueba de tarjeta al 3%, y en la de fijación de complemento salió con resultado de 1:16 para *B. abortus* y 439 negativas.

La muestra que salió positiva pertenecía a la Cooperativa “Tototaya” de la localidad Mariscala de Juárez, estado de Oaxaca, registrada con : GTO-12173. Inmediatamente se dio aviso al propietario del animal, y éste fue separado del rebaño y sacrificado.



Imagen No.16. Muestreo en distintas comunidades

## 5.9 Necropsias

Al llegar a la granja de San Francisco Yoscuta, cada vez que moría un animal, sólo se arrojaba a un barranco cercano, sin llevar registro del animal que murió, posible causa de muerte ni necropsias.

Después de hacer estas observaciones y tener los registros adecuados, se habló con los productores sobre la importancia de hacer necropsias, se les mostró cómo realizarlas y cómo llevar los registros y posteriormente ellos participaron en las mismas.

Las necropsias que se realizaron durante la estancia del servicio social, se llevaron a cabo de acuerdo al libro Necropsias en los animales domésticos (3), intentando hacerlas lo más apegadas a la referencia, ya que no se contaba con las instalaciones y material necesario, pero si haciendo énfasis en siempre hacerlo de la manera mas higiénica posible, utilizando guantes y cubrebocas si era posible.

#### 5.10 Alimentación

La alimentación de las cabras durante los seis meses de servicio social fue muy azarosa. Al principio del servicio social se basaba en pasto “Tula” que crece junto a la presa, éste era cortado por algunos miembros de la cooperativa y llevado hasta los corrales, donde se repartía; esta alimentación era complementada con rastrojo de maíz.

Los subproductos agrícolas con los que se complementa la alimentación, como el rastrojo, son obtenidos de la cosechas de la propia comunidad, ya que no se acostumbra comprar concentrado por su elevado precio.

Después de los partos, cuando empezó la producción láctea y comenzó la época de lluvias, las cabras se mantenían en un sistema de pastoreo diurno dos veces al día, de 8:00 am a 11:00am y de 4:00pm a 6:00 o 7:00pm. Este pastoreo lo llevaban a cabo los hijos de una de las socias.

En alguna ocasión se llegó a complementar la dieta con grano de maíz amarillo que se tomaba de la tortillería de uno de los socios, esto último se hizo en la época que se comenzó la producción láctea y los animales estaban en una condición corporal de 1.5 a 2.5 y muy débiles.

Si no había suficiente alimento para complementar en corral a todas las cabras, se daba prioridad a las cabras en producción.

Todo el tiempo se revisó que nunca les faltaran sales minerales (piedra) y en su defecto sal de cocina, al igual que agua limpia todo el tiempo, y se platicó con los productores de la importancia de las sales minerales y el agua limpia.

#### 5.11 Reproducción.

Uno de los aspectos fundamentales de la producción en cualquier especie es su reproducción, ya que no sólo depende de ella la perpetuación de la especie, sino que representa un beneficio para el productor. Este beneficio se obtendrá sólo cuando exista un buen manejo reproductivo que signifique elevada eficiencia.

La actividad reproductiva en la cabra comprende diversas etapas fisiológicas, como pubertad, empadre, gestación, parto y lactancia, dichas etapas son influidas por diversos factores que pueden alterar su actividad y, por ende, su eficiencia, como nutrición, enfermedades, raza, adaptabilidad, temperatura, fotoperiodo, estación, edad y genotipo.

Durante el servicio social en la parte de reproducción se trabajó en lo siguiente:

- Separar a los machos de las hembras, ya que se encontraban en un mismo corral; a los machos se les llevó al corral cuatro que, estaba bastante separado del corral 1 y 2, donde había hembras. Ello se hizo pensando en el efecto macho, en la época de empadre.
- Al hacer los registros se les explicó a los productores que en época de empadre era importante que anotaran a la hembra con la que se cruzaría el macho y la fecha, para llevar un mejor control.
- En “El Cerro la Compañía”, los dueños de la granja acostumbraban prestar sus machos para que éstos cubrieran a otras hembras que no eran del rebaño; esto último se platicó con los productores diciéndoles que esta práctica podía traerles nuevas enfermedades a sus cabras, y se hizo énfasis de no prestarlos después de obtener los resultados de brucelosis.
- Los registros se utilizaron para obtener los siguientes indicadores (Cuadro 7) <sup>(4)</sup>:

Cuadro 7. Distintos tipos de indicadores.



- 
- Total de partos a marzo 2006: 49
  - Cabritos nacidos vivos: 78
  - Cabritos nacidos muertos: 17
  - Abortos: 12
  - Cabritos nacidos vivos que mueren en las primeras tres semanas de vida: 32
  - Fertilidad: Número de animales expuestos al semental/Número de animales paridos x 100: 55%  
89- 100%                    X = 55%  
49 – X
  - Prolificidad: Número de cabritos nacidos/ Número de cabras paridas: 1.6  
78/49 = 1.6
  - Porcentaje de mortalidad en cabritos menores a tres semanas: Cabritos nacidos vivos/cabritos que mueren las primeras tres semanas x 100: 41%  
78- 100  
32- X = 41%

---

## 5.12 Productos y subproductos caprinos

En cuanto al aspecto de productos, “El Cerro la Compañía” se formó principalmente pensando en la producción de leche de cabra y cabrito.

La producción de cabrito se ha tenido una vez al año, se venden por lo general al mes de edad.

En cuanto a la producción de leche, el ordeño se llevaba a cabo cada vez que existían las posibilidades, en un principio sólo se vendía la leche al mismo IDM.

Durante la estancia del servicio social se hizo la recomendación de hacer subproductos de la leche, se logró elaborar queso y cajeta, siendo este último el subproducto más importante para esta cooperativa.

Durante estos seis meses se hicieron alrededor de 120 cajetas de 250 mL para la venta.

El queso también se elabora pero en menor cantidad que la cajeta, principalmente cuando hay pedidos o sólo para consumo familiar.

El queso, según la FAO, es el producto fresco o madurado obtenido por drenaje (del líquido) tras la coagulación de la leche, nata, leche desnatada total, o leche parcialmente desnatada, grasa láctea o una combinación de estos componentes.

En San Francisco Yosocuta, durante el servicio social, se hizo queso fresco, que es aquel que tiene un contenido de humedad relativamente alto; debido a la técnica de fabricación, los quesos blandos son relativamente ácidos y tienen un núcleo central que recuerda al requesón, su maduración progresa desde fuera a dentro, tienen 60% de agua; por tanto, 40% de componentes sólidos.

(22)

Para su elaboración se llevaron a cabo los siguientes pasos: Se templaba la leche a 30°C- 33°C, se adicionaba el cuajo líquido (sol. A 1:150 000) 2-2.5 mL a 10l de leche, se dejaba coagular de 50 a 60 min, se cortaba la cuajada en cubos pequeños, posteriormente se dejaba reposar otros 15 min, se desueraba, se agitaba la cuajada de acuerdo con la consistencia adecuada al queso: por último, se llenaban los moldes con la mezcla previamente salada.

(20).

El rendimiento del queso depende de la consistencia y va de 1.2 a 1.4 kg a partir de 10l de leche.

## 6. Conclusiones.

El servicio social se llevó a cabo en la región de la Mixteca oaxaqueña, en el Instituto de Desarrollo para la Mixteca, Fundación Ayú, trabajando principalmente en el área de producción caprina, donde se aportaron a los productores los conocimientos recibidos durante la carrera. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se concientizó a los productores que un buen manejo de los animales se refleja con una buena producción y calidad de los productos o subproductos obtenidos, logrando también reducir los costos de producción.
- Se establecieron medidas de medicina preventiva.
- A través de las pruebas de brucelosis se estableció el rebaño libre de brucelosis.
- Se insistió en dar valor agregado a la leche, logrando que se iniciaran en la producción de quesos y cajetas.
- Con la práctica diaria, obtuve experiencia de campo y me involucré en el manejo adecuado, sanidad, farmacología, alimentación, reproducción, medicina preventiva y elaboración de subproductos de leche de cabra , con ello consolidé mi formación académica.
- Tuve la oportunidad de trabajar en una comunidad rural de Oaxaca y conocer formas culturales distintas a las de la ciudad.

Este servicio social resultó en una gran satisfacción tanto en el marco profesional como en el personal.



## 8. Referencias.

1. Agraz G. Abraham A. Caprinotecnia II, Ed Limusa ,1989.
2. Agraz G. Abraham A. Caprinotecnia III, Ed. Limusa,1989
3. Aline S. de Aluja, Necropsias en los animales domésticos, Compañía Editorial Continental, 1985
4. Álvarez Ramírez Lorenzo, Ducoing Watty Andrés E., Desarrollo de Rebaño para la Producción Caprina, UNAM, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2006
5. Arbiza Aguirre Santos, Producción de Caprinos, AGT editor, 1986
6. Arbiza Aguirre Santos y José de Lucas. La Leche caprina y su producción, Editores Mexicanos Unidos, 2001
7. Bergonier D, *et al.* Mastitis of dairy small ruminants. 2003. Vet Res 34. Sep-Oct. p.p 689-716
8. Berumen Barbosa Miguel E. Región Mixteca, Aspectos socioeconómicos y propuestas de acción para su crecimiento y desarrollo, Eumed.net, Oaxaca México, 2004.
9. Buxadé Carbó Carlos. Producción caprina, Tomo IX, Ediciones Mundi Prensa, 1996
10. Crespo León Fernando, Brucelosis Ovina y Caprina, Oficina Internacional de Epizootias, 1994
11. Mandell, Enfermedades Infecciosas principios y práctica II, Editorial Medica Panamericana, 1991
12. Matthews Jhon, Diseases of the goat, second edition, Clarendon House Veterinary Centre, 1999.
13. Oficina Internacional de Epizootias, Brucellosis en Cattle, Sheep and Goats, Technical Series, No 6, 1987
14. Pijoan P, Tortora J, Principales Enfermedades de los Ovinos y Caprinos, FES - Cuautitlan, UNAM, 1986
15. Peris C. Diaz, Fernandez N. Efectos del Ordeño mecánico en el estado del pezón, Bovis 118 Pequeños Rumiantes, Depto. de Ciencia Animal, División de Producción animal. Universidad Politécnica de Valencia, 2004.

16. Pugh D.G, Sheep and Goat Medicine, Editorial Saunders Company, 2002.
17. Roger Blowey, Edmonton Meter, Control de la Mastitis, Editorial Acribia, 1999
18. Ruiz Quiteria J.A, R. de la Fuente, Albeitar, Depto. de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, 2004.
19. Ruiz. M Castañeda. Brucelosis, Ediciones Científicas, Prensa Médica Mexicana, 1986.
20. Scott R. Fabricación de queso, Editorial Acribia, 1991
21. Smith C. Mary, Sherman R. David, Goat Medicine, Editorial Lippincott Williams and Wilkins, 1994.
22. Wolfgang Scholz, Elaboración de quesos de ovejas y de cabra, Editorial Acribia, 1991.

#### Notas

- 1'. Anuario Estadístico, Oaxaca, Tomo III, Población de caprinos, edición 2005
- 2'. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca, Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera. Centro de Estadística Agropecuaria, 2006
- 3'. Instituto para el Desarrollo de la Mixteca, A.C
- 4'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Mapa de Fisiografía, Carta Fisiográfica, 1:1000000
- 5'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Regiones y Cuencas Hidrológicas, Carta Hidrológica de aguas superficiales, Carta Topográfica (segunda edición).
- 6'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Cartas de clima 1:1000000

- 7'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Uso Potencial de la Tierra, Uso potencial de Ganadería 1:1000000
- 8'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.
- 9'. Gobierno del estado de Oaxaca, Información estatal, fichas municipales, San Marcos Arteaga, Fuente: CONAPO 2000
- 10'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Vías de Comunicación, Mapa con principales carreteras.
- 11'. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aspectos Geográficos de Oaxaca, Información Turística.
- 12'. Organo de difusión del DPA Rumiantes FMVZ-UNAM, Boletín Técnico Virtual, Bovinos, volumen 7, año 2, 2006
- 13'. NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis.
- 14'. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca.