


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUAMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS, BRUCELOSIS Y MASTITIS  
EN HATOS DE CABRAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA  
CABECERA DEPARTAMENTAL DE CHIMALTENANGO**

**CARMEN CAROLINA GARCÍA QUIROA**

**MARZO DE 2008**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUAMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS, BRUCELOSIS Y MASTITIS  
EN HATOS DE CABRAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA  
CABECERA DEPARTAMENTAL DE CHIMALTENANGO**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE  
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**CARMEN CAROLINA GARCÍA QUIROA**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE**

**MÉDICA VETERINARIA**

**GUATEMALA, MARZO 2008**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>DECANO:</b>	Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa
<b>SECRETARIO:</b>	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
<b>VOCAL I:</b>	Med. Vet. Yeri Edgardo Veliz Porras
<b>VOCAL II:</b>	Mag. Sc. M.V. Fredy R. González Guerrero
<b>VOCAL III:</b>	Med. Vet. Edgar Bailey
<b>VOCAL IV:</b>	Br. José Abraham Ramírez Chang
<b>VOCAL V:</b>	Br. José Antonio Mota Fuentes

**ASESORES:**

Mag. Sc. M.V. Fredy R. González  
Guerrero

Med. Vet. Blanca Zelaya de Romillo

Ing. Agr. Gerardo García González

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**CUMPLIENDO CON LOS PRECEPTOS QUE ESTABLECE LA LEY DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A SU  
CONSIDERACIÓN EL TRABAJO DE TESIS TITULADO**

**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS, BRUCELOSIS Y MASTITIS  
EN HATOS DE CABRAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA  
CABECERA DEPARTAMENTAL DE CHIMALTENANGO**

**que fuera aprobada por la junta directiva de la facultad de**

**Medicina veterinaria y Zootecnia**

**Previo a optar el título profesional de**

**MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO**

**A DIOS:**

Por guiarme y permitirme llegar a este momento.

**A MIS PADRES:**

Edilma Elizabeth Quiroa Méndez de García y Gerardo Alfonso García González, ya que sin ellos no hubiera sido posible alcanzar esta meta, los amo.

**A MIS HERMANAS:**

Ana Edilma y Geraldina Elizabeth, por su apoyo y cariño.

**A ALGUIEN ESPECIAL:**

Rafael Eduardo Gálvez Orellana, por su apoyo, ayuda, comprensión y amor, en los años de estudio.

**A MIS CATEDRATICOS:**

Por compartir sus conocimientos y sabiduría.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios

A mis padres y hermanas

A mi patria Guatemala

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A mis asesores: Dr. Fredy González, Dra. Blanca Zelaya de Romillo e Ing. Agr. Gerardo García, por su apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A Rafael Eduardo Gálvez Orellana, por su apoyo y amor incondicional.

A mis padrinos: Ing. Agr. Gerardo Alfonso García González, Dra. Ana Edilma García Quiroa y Dr. Rigoberto Quiroa Méndez.

A los estudiantes del turno de clínicas de mayores, en el área de rumiantes del año 2007 y a mis amigos: Violeta Barreda, Juan Manuel Campos, Claudia Hernández, Edgar Bailey y Andrea Cabrera, por su colaboración en el desarrollo de esta tesis.

# INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 General.....	3
2.1 Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
3.1 TUBERCULOSIS.....	4
3.1.1 Etiología.....	4
3.1.2 Patogenia.....	4
3.1.3 Síntomas.....	5
3.1.4 Diagnóstico.....	5
3.1.4.1 Prueba tuberculínica cervical simple.....	6
3.1.4.2 Prueba tuberculínica anocaudal.....	6
3.1.4.3 Prueba tuberculínica comparativa.....	6
3.1.5 Control.....	7
3.1.6 Epidemiología.....	7
3.2 BRUCELOSIS.....	8
3.2.1 Etiología.....	8
3.2.2 Modo de transmisión.....	9
3.2.3 Signos y síntomas.....	10
3.2.4 Diagnóstico.....	10
3.2.4.1 Diagnóstico directo.....	10
3.2.4.1.1 Cultivo.....	10
3.2.4.1.2 Examen microscópico.....	11

3.2.4.1.3	Subcultivo y aspecto colonial.....	11
3.2.4.2	Diagnóstico indirecto.....	11
3.2.4.2.1	Aglutinación.....	12
3.2.4.2.2	Aglutinación lenta en tubo de Wright .....	12
3.2.4.2.3	Rosa de Bengala.....	12
3.2.4.2.4	Sueroaglutinación en tubo.....	12
3.2.4.2.5	Prueba de Coombs.....	13
3.2.4.2.6	Enzimoimmunoanálisis.....	13
3.2.4.2.7	Prueba de anillo de la leche.....	14
3.2.5	Tratamiento.....	14
3.2.6	Control.....	14
3.2.7	Epidemiología.....	15
3.3	MASTITIS.....	15
3.3.1	Etiología.....	16
3.3.2	Síntomas.....	16
3.3.3	Diagnóstico.....	17
3.3.4	Tratamiento.....	18
3.3.5	Control.....	19
IV.	MATERIALES Y METODOS.....	21
4.1	Materiales.....	23
4.1.1	Recursos humano.....	23
4.1.2	Recursos de campo.....	23
4.1.3	Recursos de Laboratorio.....	23
4.1.4	Soluciones.....	24
4.1.5	Recursos biológicos.....	24
4.2	Metodología.....	25



4.2.1 Análisis de la información.....	30
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
VIII.RESUMEN.....	39
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	40
X. ANEXOS.....	44
10.1 Fichas de resultados.....	45
10.2 Boleta.....	48
10.4 Fotografías.....	49

## I. INTRODUCCIÓN

La leche de cabra es una fuente importante de proteínas, carbohidratos y vitaminas; siendo consumida por un gran porcentaje de nuestra población, debido a que es un recurso accesible a la economía del lugar; este alimento es consumido al momento de realizar el ordeño, lo cual hace que el hombre sea susceptible al padecimiento de las enfermedades que se puedan transmitir por la misma, debido que ésta leche se consume cruda.

En la actualidad en gran parte de la república de Guatemala, existen vendedores ambulantes de leche de cabra, y el municipio de Chimaltenango, Departamento de Chimaltenango, no es la excepción; al no conocer el manejo sanitario que se utiliza en estas cabras, haciendo que el hombre esté expuesto a contraer enfermedades.

Para el año 2003, la población caprina en la cabecera departamental de Chimaltenango, era de 188 cabezas (Censo, caprino realizado por el INE).

Por lo anteriormente expresado se hace necesaria la realización de pruebas, para determinar el estado sanitario de los animales, evitando la diseminación de enfermedades zoonóticas.

Las enfermedades que se pueden transmitir por la leche son la tuberculosis y la brucelosis, las cuales causan enfermedad grave en el ser humano. La tuberculosis se presenta de curso crónico, caracterizándose por la formación de granulomas en los órganos afectados. La población humana que se ve afectada con más frecuencia es la infantil, debido a que su sistema inmune se encuentra menos desarrollado.

La brucelosis se presenta comúnmente en el animal, con síntomas de abortos, lo cual causa grandes pérdidas económicas al productor, ya que se ve

afectada la producción láctea y la tasa de fertilidad; ésta enfermedad es una zoonosis a nivel mundial, en donde el hombre contrae la enfermedad de forma accidental (OMS, 1998).

La mastitis es un problema grave en las cabras, debido a que causa baja en la producción láctea, y es un riesgo para la salud humana, ya que es causada por una gran variedad de microorganismos, que al ser consumidos por el ser humano pueden causar enfermedades respiratorias, digestivas, etc.

Estas enfermedades se pueden evitar, teniendo buenas prácticas de manejo en el hato, que van desde el momento del ordeño hasta que la leche sea consumida.

En diversos departamentos de la República de Guatemala, se han encontrado animales positivos a estas enfermedades, por lo que es necesario determinar el estatus sanitario de la cabecera departamental de Chimaltenango.

Podemos mencionar que para la Ciudad Capital, Carrera (1993) encontró una prevalencia del 3.7% y Noriega (1987) encontró una prevalencia del 5.75%, ambos para tuberculosis en cabras; en el caso de Brucelosis, se encontró una prevalencia del 2.29% en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos (Orozco 1993), y Aguilar (1995) en Guanagazapa, Escuintla, encontró una prevalencia del 7.69%.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL:**

- Contribuir a la determinación del estado sanitario en hatos de cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango.

### **2.2 ESPECIFICOS:**

- Determinar la prevalencia de Tuberculosis en hatos de cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango.
- Determinar la prevalencia de Brucelosis en hatos de cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango.
- Determinar la prevalencia de Mastitis en hatos de cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 TUBERCULOSIS

Es una enfermedad infecciosa de carácter granulomatosa, la cual es crónica y debilitante, causada por bacterias ácido alcohol resistentes. La importancia de esta enfermedad radica en que es una enfermedad zoonótica en numerosas partes del mundo. Esta enfermedad en los caprinos causa lesiones en los pulmones y ganglios linfáticos, aunque el microorganismo puede diseminarse por todo el organismo. (1, 2, 9)

##### 3.1.1 Etiología

Existen tres tipos principales de bacilos tuberculosos, los cuales son: *Mycobacterium tuberculosis* (Humano), *Mycobacterium bovis* (bovinos, caprinos, ovinos) y *Mycobacterium avium complex* (aves). Estos tipos pueden producir enfermedades en especies hospedadoras distintas de las propias. Las micobacterias pueden sobrevivir en los pastos durante dos meses. (9, 4, 22)

Las ovejas y cabras son resistentes a la infección causada por el *Mycobacterium tuberculosis* y *Mycobacterium avium*. (9, 4)

Entre los tipos de bacilos tuberculosos, el *Mycobacterium bovis* puede causar enfermedad progresiva en la mayoría de los vertebrados de sangre caliente, incluso en el hombre. (2, 9)

##### 3.1.2 Patogenia

El contagio se produce por la inhalación de gotitas infectadas procedentes de pulmones tuberculosos, aunque también se ha observado que se puede transmitir por la ingestión de leche contaminada. Los bacilos inhalados son

fagocitados por macrófagos alveolares que, pueden eliminar la infección o permitir la proliferación de la micobacteria. Si se da la proliferación del agente, se produce un foco primario, provocado por la acción de las citocinas y una reacción de hipersensibilidad, constituido por macrófagos muertos y degenerados, rodeados por células epitelioides, granulocitos, linfocitos y posteriormente, células gigantes.

El foco necrótico, caseoso o purulento, puede calcificarse y la lesión puede aparecer rodeada de tejido de granulación y por una cápsula fibrosa, formando el clásico granuloma tuberculoso. El foco primario, junto con las lesiones similares formadas en los nódulos linfáticos regionales se conoce como complejo primario. La diseminación a través del torrente sanguíneo y de las vías linfáticas puede ser generalizada y causar rápidamente la muerte. Las lesiones nodulares se encuentran en pleura, peritoneo, hígado, riñones, huesos, glándula mamaria, aparato reproductor y sistema nervioso central. (1, 4, 9)

### **3.1.3 Síntomas**

Se puede observar emaciación progresiva, letargia, debilidad, anorexia y fiebre fluctuante de poca intensidad. Bronconeumonía de la forma respiratoria da como resultado una tos crónica, intermitente y húmeda, posteriormente se puede observar disnea, taquipnea, aumento de tamaño de los ganglios linfáticos superficiales. (1, 2, 9, 20)

### **3.1.4 Diagnóstico**

La prueba más importante es la prueba intradérmica de la tuberculina, la cual se puede usar en el pliegue ano caudal, cervical simple o la comparativa, también se puede realizar a través de los hallazgos de la necropsia, a través del aislamiento de la bacteria, ELISA, y fijación de complemento. (9, 20)

#### **3.1.4.1 Prueba Tuberculínica Cervical Simple**

En esta prueba el lugar de inoculación es el tercio medio del cuello. Esta zona se debe depilar con máquina o tijera a 5 cm. de diámetro aproximadamente. Se inyectan 0.1 ml de tuberculina PPD bovina. (1, 4, 9)

La lectura se hace a las 72 horas (más o menos 6 horas), en donde se evalúa el grado de inflamación de la piel en el área inyectada; de esta forma se puede decir que un animal es positivo, cuando se puede observar la inflamación de 3 mm o mayor, y se dice que un animal es negativo, cuando la inflamación es de menos de 3 mm. (1, 4, 9)

#### **3.1.4.2 Prueba Tuberculínica Ano-Caudal**

Esta prueba se realiza en el pliegue ano-caudal interno a unos 6 cm. de la base de la cola y en el centro del pliegue. Se inyectan 0.1 ml de PPD bovina. La lectura se hace a las 72 horas (más o menos 6 horas). (1, 4)

- Positivo: 5 mm o mayor (4)
- Sospechoso: 3mm/ mas o menos de 5 mm (4)
- Negativo: menos de 3 mm (4)

#### **3.1.4.3 Prueba tuberculínica comparativa**

La prueba intradérmica comparativa se utiliza para la realización de un diagnóstico diferencial entre animales infectados por *Mycobacterium bovis* y aquellos sensibilizados a la tuberculina por exposición a otras micobacterias. Este tipo de sensibilización puede ser atribuido a la gran reactividad antigénica cruzada existente entre las especies de micobacterias y otros géneros afines.

Esta prueba consiste en la inyección de tuberculina bovina y tuberculina aviar en diferentes puntos del cuello y en la subsiguiente evaluación de la respuesta transcurridos 3 días. (1, 4)

Para ésta prueba comparativa la dosis de tuberculina no debe ser inferior a 2.000 UI de tuberculina bovina ni a 2.00 UI de tuberculina aviar. La distancia entre ambas inyecciones debe ser de aproximadamente 12 a 15 cm. (1, 4)

- Positivo: 4 mm mayor que la tuberculina aviar (4)
- Dudoso: entre 1 y 4 mm mayor que la tuberculina aviar (4)
- Negativo: cuando no hay reacción o cuando la reacción es igual o menor que la tuberculina aviar. (4)

En todas las inyecciones se realiza introduciendo la aguja oblicuamente en las capas profundas de la piel e inyectando la dosis de tuberculina. Después se comprueba que la inyección ha sido bien realizada detectándose al tacto una pequeña inflamación en el lugar de la misma. (1)

### **3.1.5 Control**

Los tres enfoques principales del control de la tuberculosis son: a) prueba y sacrificio (la más segura en la erradicación de la TB e implica el sacrificio de todos los animales positivos a la prueba de tuberculina), b) prueba y aislamiento y c) quimioterapia. (4, 9)

### **3.1.6 Epidemiología**

La prevalencia de tuberculosis en caprinos parece ser baja, pero a pesar de ser baja, al momento en que la cabra desarrolla mastitis tuberculosa, la leche constituye un peligro para el consumidor. (11)



La situación de la tuberculosis caprina en la República de Guatemala es la siguiente:

Noriega (1987), en 261 caprinos de la ciudad capital de Guatemala, se obtuvo una prevalencia de 5.75% de animales reactivos positivos a la tuberculina PPD-B y 17.62% sospechosos utilizando la prueba cervical simple intradérmica. (18)

Carrera (1993) en 242 caprinos de la ciudad capital, obtuvo una prevalencia de 3.7% positivos y 1.7% con reacción paraespecífica. De estos animales 2.9% reaccionaron a la tuberculina PPD-A y 0.8% reaccionó a la tuberculina PPD-M utilizando la prueba doble comparativa cervical. (6)

Gil (1996), de un total de 140 animales muestreados, no se encontraron animales reactores positivos a la prueba tuberculínica con PPD-B; sin embargo una prevalencia estimada del 26.47% de animales presentaron una reacción paraespecífica. (11)

## **3.2 BRUCELOSIS**

La Brucelosis es una enfermedad que afecta a los animales y que, incidentalmente se transmite al ser humano, quien juega un papel mínimo en su propagación. Esta patología permanece como la mayor y más difundida zoonosis en el mundo. (2, 5, 8)

### **3.2.1 Etiología**

Es causada por *Brucella sp.* es un coco bacilo, aeróbico, Gram negativo, el cual infecta en forma primaria a los animales. En la actualidad, se conocen 7

especies: *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella neotomae*, *Brucella ovis*, *Brucella canis* y *Brucella maris*. Las tres primeras, denominadas "brucelas clásicas", se han subdividido a la vez en biotipos, que se distinguen por sus características bioquímicas y/o comportamiento frente a los sueros monoespecíficos: A (*B. abortus*) y M (*B. melitensis*). (2, 5, 9, 13)

*Brucella melitensis*: el agente responsable de la mayoría de los casos humanos diagnosticados bacteriológicamente, se subdivide en 3 biotipos (1-3) y se conoce como la especie más patógena e invasiva, afecta comúnmente a los caprinos. (9, 13)

### **3.2.2 Modo de transmisión**

Depende de las distintas áreas geográficas, especies presentes en la región, condiciones climáticas, distribución de la población en riesgo, tipos de producción pecuaria, métodos de procesamiento de la leche y productos lácteos, hábitos alimentarios locales y normas de higiene personal. (5, 7, 8, 9)

Las vías de entrada de la bacteria son la oral, la respiratoria y la de contacto. La *vía oral* se da por consumo de alimento contaminado. (9)

La *vía respiratoria*, se origina por la inhalación de material desecado muy contaminado: excretas, pelo y polvo de los corrales, aerosoles. (2, 9)

La *vía de contacto*, es la relación directa con los productos del aborto, en donde se encuentran bacterias vivas que penetran fácilmente a través de conjuntiva y de la piel maltratada. (9, 13)

### 3.2.3 Signos y síntomas

El período de incubación es usualmente de 1 a 3 semanas, pero eventualmente puede ser de varios meses. La enfermedad puede ser leve y autolimitada o severa. Se caracteriza por comienzo agudo o insidioso, fiebre continua, que puede ser superior a 38°C (70-90%), febrícula (10-30%) o sin fiebre durante toda la evolución (menos de 1%), sudor nocturno, fatiga, anorexia, pérdida de peso, cefalea, artralgia y malestar generalizado. (2, 5, 8, 9, 20)

La sintomatología de la brucelosis es parecida a la de otras enfermedades febriles, pero con un marcado efecto en el sistema músculo esquelético. Las complicaciones osteoarticulares se observan en 20-60% de los casos, la manifestación articular más común es la sacroileítis. Los síntomas urogenitales pueden dominar la presentación clínica en algunos pacientes, de los cuales, las formas más comunes son la orquitis y la epididimitis. Sin tratamiento, la tasa de letalidad es de menos de 2% y por lo común, sucede a consecuencia de la endocarditis. (5, 7, 9)

### 3.2.4 Diagnóstico

#### 3.2.4.1 Diagnóstico directo

**3.2.4.1.1 Cultivo:** El aislamiento de *Brucella* spp. constituye el método diagnóstico definitivo. Suele obtenerse por hemocultivo o cultivo de médula ósea y, más raramente, por cultivo de líquido cefalorraquídeo, líquido articular, exudado purulento, etc. El medio clásico de Ruiz Castañeda, que utiliza una fase sólida y otra líquida, es el más apropiado para el diagnóstico. (8, 9, 13)

El género *Brucella*, se caracteriza por poseer una escasa producción de CO<sub>2</sub>, ser de lento crecimiento y baja actividad metabólica. (4, 5)

El aislamiento de *Brucella* spp. a partir de hemocultivo suele ser la primera fuente diagnóstica de la enfermedad en áreas geográficas con muy baja incidencia. En casos de muestras contaminadas (abscesos, restos placentarios, etc.) deben utilizarse medios selectivos. (20)

**3.2.4.1.2 Examen microscópico:** Se realiza con una tinción de Gram, la cual nos permite hacer el diagnóstico presuntivo de la enfermedad. *Brucella* spp presenta unas características tintoriales especiales: aunque no es una bacteria ácido-alcohol resistente, no sufre decoloración con ácidos débiles. Así mismo, también la tinción de Gram es peculiar: si el tiempo de exposición al alcohol-acetona es muy breve, presenta una decoloración irregular, pudiendo observarse en la misma muestra la coexistencia de pequeños cocobacilos gram negativos y gram positivos. (5, 7, 8)

**3.2.4.1.3 Subcultivo y aspecto colonial:** El subcultivo se realiza en los agares sangre o chocolate, en donde se muestra el crecimiento, al cabo de 48 horas, de pequeñas colonias brillantes, de diferente tamaño y de color miel claro. Tras la tinción de Gram de estas colonias para observar su aspecto característico, se realizará la reacción de la oxidasa (positiva) y aglutinación con suero específico frente a *Brucella*, suficiente para identificar el aislamiento. (5, 7, 8)

### **3.2.4.2 Diagnóstico indirecto**

Las pruebas serológicas indican las titulaciones de anticuerpos específicos presentes en cada paciente. Las más utilizadas se comentan a continuación. (8, 9)

**3.2.4.2.1 Aglutinación:** en sus diferentes modalidades, es la prueba más utilizada debido a su rapidez y sensibilidad. El aumento significativo del título de anticuerpos es la base diagnóstica de la enfermedad. (8, 9)

**3.2.4.2.2 Aglutinación lenta en tubo de Wright (SAT):** es la más antigua (1897) y la más utilizada aún para el diagnóstico de brucelosis animal y humana. (8)

- *Bases metodológicas:* se realizan diluciones crecientes del suero a investigar que se enfrentan con cantidades constantes de antígeno observándose la presencia o no de aglutinación luego de un período de incubación. De esa forma se determina el título como la máxima dilución aglutinante. (8)
- *Antígeno:* suspensión de *B. melitensis* 1119-3 al 4,5%.
- *Anticuerpos:* IgM, IgG1 e IgG2. (8)
- *Título significativo:* no existe consenso en cuanto al título que indica una infección activa, por lo que debe establecerse regionalmente. (8)

**3.2.4.2.3 Rosa de Bengala:** Se utiliza como antígeno en una suspensión bacteriana a la que se ha añadido el colorante rosa de bengala, enfrentándola al suero sin diluir del enfermo. Proporciona una aproximación diagnóstica en pocos minutos con una sensibilidad y especificidad muy altas. Sus falsos negativos se limitan a enfermos con procesos de pocos días de evolución y a algunos casos de enfermedad de curso muy prolongado. (5, 8, 20)

**3.2.4.2.4 Seroaglutinación en tubo o placa con pocillos:** enfrenta diluciones crecientes del suero problema a una cantidad constante de *B. abortus*. Este

antígeno reacciona tanto con anticuerpos de esa especie como frente a los de *B. melitensis* y *B. suis*, que son las tres especies responsables en la práctica de la totalidad de enfermos con brucelosis. Su interpretación requiere conocer los antecedentes del enfermo y valorar las características clínicas presentes puesto que, al inicio de la enfermedad o en casos muy avanzados de la misma, la prueba puede ser, como el Rosa de Bengala, negativa. Debido a que los anticuerpos responsables de la seroaglutinación son fundamentalmente de la clase IgM, lo habitual es que vayan descendiendo en el transcurso de 3-6 meses, con o sin curación de la enfermedad. (5)

**3.2.4.2.5 Prueba de Coombs:** es de gran interés para el diagnóstico de la brucelosis crónica. Se utiliza para demostrar la presencia de anticuerpos aglutinantes y no aglutinantes, fundamentalmente IgG. El suero de Coombs (inmunoglobulina humana) se encargaría de facilitar la aglutinación de los anticuerpos no aglutinantes del suero problema, fijados a la suspensión antigénica de *B. abortus*. El título obtenido es, por ello, como mínimo el de la aglutinación y generalmente es mucho más elevado, tanto más cuanto mayor es el tiempo de evolución de la enfermedad. Pueden persistir en ocasiones de forma prolongada y con titulación elevada, incluso en pacientes con tratamiento adecuado y buena evolución clínica. (5, 7, 8)

**3.2.4.2.6 Enzimoimmunoanálisis:** Con estas técnicas podemos detectar la presencia de los anticuerpos específicos que seleccionemos (IgG, IgM o IgA), con unos valores excelentes de sensibilidad y especificidad. El antígeno absorbido sobre placas de poliestireno es, fundamentalmente, el lipopolisacárido de brucelas en fase lisa. Los anticuerpos IgM, por su rápida desaparición son valorables, pero no puede olvidarse que los anticuerpos IgG pueden persistir en sujetos curados. Aunque permiten conocer con una mayor precisión el perfil de las

inmunoglobulinas en el curso de la enfermedad, tampoco ofrecen la posibilidad de establecer un criterio para discernir entre curación y evolución a cronicidad. (5, 7)

**3.2.4.2.7 Prueba del anillo de la leche:** Al momento de existir anticuerpos en la grasa de la leche, se formará un anillo en la parte superior, dependiendo de la intensidad del anillo, se dará la cantidad de cruces, y así será la interpretación de los resultados: (9)

- ++++ Anillo azul y leche blanca (9)
- +++ Anillo de crema azul y leche azul (9)
- ++ Anillo de crema y leche de color azul, solo que el anillo es más fuerte (9)
- + Anillo y leche están del mismo color (9)

### 3.2.5 Tratamiento

A pesar de los extensos estudios realizados en los últimos 15 años, la terapia antibiótica óptima para el tratamiento de la brucelosis está aún en discusión.

Debido a que la localización de la *Brucella* es intracelular, no se ha podido administrar un tratamiento eficaz contra esta enfermedad. (5, 8)

### 3.2.6 Control

Para controlar la enfermedad se debe de realizar la vacunación con la cepa 1 Rev. Si al momento de realizar el diagnóstico, nos salieran animales positivos, lo

más recomendable es el sacrificio de todo el hato, para evitar su propagación. (2, 4, 9)

### 3.2.7 Epidemiología

Los caprinos son susceptibles a la infección por *Brucella*. (3)

La situación de brucelosis en la República de Guatemala es la siguiente:

Girón (1978), muestreo un total de 480 caprinos en el departamento de Guatemala, encontrando un 0% de reactores positivos a la prueba rápida en placa, prueba lenta en tubo y prueba de la tarjeta. (12)

Monge (1981), analizó hatos caprinos en el altiplano de Guatemala, encontrando una prevalencia del 0%, usando las pruebas rápida en placa, lenta en tubo, card test y precipitación por rivanol. (16)

Orozco (1993), obtuvo 2.29% de reactores positivos en un muestreo de 131 caprinos en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos, utilizando la prueba rápida en placa y la prueba de la tarjeta con el antígeno *Brucella melitensis*, cepa R 115, coloreado con Rosa de Bengala (19)

Aguilar (1995), de un total de 92 muestras, obtuvo un 7.69% de animales machos reactores positivos a Brucelosis, en el municipio de Guanagazapa, Escuintla. (3)

## 3.3 MASTITIS

La mastitis es uno de los problemas de salud más comunes que afectan a las ovejas y a las cabras. Los casos severos pueden resultar en la muerte del animal, pero lo que más frecuentemente sucede es que genera un costo adicional



para el ganadero, debido al coste de los tratamientos, descartes prematuros y malos resultados de crecimiento en los corderos y cabritos. La Mastitis se observa comúnmente después del parto y hasta pasado el periodo de destete. (4, 5, 21)

### 3.3.1 Etiología

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria (la ubre). Puede ser ocasionado por heridas, estrés o por una infección bacteriana que invade la glándula mamaria. Entre las bacterias que suelen ser causantes de la mastitis en ovejas y cabras pueden citarse *Streptococcus*, *Stafilococcus aureus*, *Pasturella haemolytica* y coliformes, tal como *Escherichia coli*. (4, 5, 22)

### 3.3.2 Síntomas

Puede presentarse en varias formas, entre ellas se encuentran:

- La mastitis clínica (crónica o aguda) produce cambios en la ubre. La ubre se inflama y esta calenturienta y al tocarla produce un dolor fuerte al animal. En casos severos, la circulación de la sangre a la ubre se ve afectada y esta falta de circulación da como resultado una decoloración azul. Las cabras afectadas con mastitis presentan síntomas febriles, pérdida de apetito y apatía. Pueden que mantenga su pata trasera arriba, como si estuviesen inválidas, y no permiten mamar a sus cabritos. (3, 7)
- La mastitis sub-clínica (sin síntomas) normalmente parecen estar bastantes saludables, pero sufrirán una reducción en su producción lechera y la aparición de abscesos duros en sus ubres (cicatriz del tejido). La leche puede contener secreciones anormales, tal como los

coágulos y las huellas de sangre. Esta es probablemente la forma más "seria" de mastitis para el productor, ya que pasa sin ser detectada muchas veces. Hace falta observar con atención a las cabras para detectar estos casos y evitar los daños potenciales que esta enfermedad acarrea. Las cabras que presentan signos de mastitis deberían ser separadas del resto del rebaño y suministrarlas un tratamiento de antibióticos. Puede ser necesario la alimentación con biberón a sus cabritos. (4, 9, 21, 22)

### 3.3.3 Diagnóstico

- La prueba de California (CMT) se utiliza un reactivo que esta constituido por un detergente, el alquil aril sulfonato de sodio, un colorante, el púrpura de bromocresol, ya que en cualquier inflamación o infección estarán presentes células somáticas, estas son penetradas por el detergente haciéndolas estallar, exponiendo el ácido desoxirribonucleico el cual va ha ser coloreado por el colorante, a mayor daño del parénquima glandular, habrá mayor inflamación e infección, por lo tanto, más células somáticas y más reacción, que se apreciara con un cambio en la consistencia de fluida a viscosa, al mezclar el reactivo con la leche, en una paleta de plástico blanco con 4 compartimientos se depositan de 2 a 3 ml de leche y la misma cantidad de reactivo mezclándolos suavemente, la lectura debemos hacerla en 10 segundos.

Detectamos una reacción o lectura **negativa** cuando al mezclar el reactivo con la leche no hay cambios, hay entre 0 y 200,000 células somáticas (CS) por ml de leche de las cuales del 0 al 25% son Polimorfonucleares (PMN). **Trazas** cuando existe una leve viscosidad que desaparece antes de los 10 seg. hay de 200,000 a 500,000 CS, de las

cuales del 30 al 40% (PMN), disminuyendo aproximadamente el 5% de la producción de esa glándula. **Grado 1** cuando reacciona transformándose en viscosa como aceite, hay de 500,000 a 1,000,000 CS, con 40 a 60 % de PMN, disminuye 10 %. **Grado 2** cuando reacciona muy viscosa como gel, hay de 1 a 5 millones de CS con 60 al 70% de PMN, disminuye 15%. **Grado 3** cuando el gel se pega a la paleta, hay más de 5 millones de CS, con 70 al 80 % de PMN, disminuye 20% de la producción. Detecta pH leche alcalina color morado y ácida color amarillo esto nos sirve para escoger el tipo de antibiótico para el tratamiento. (21, 22)

### 3.3.4 Tratamiento

Las mastitis subclínicas por lo general no se tratan ya que realizando medidas de higiene y desinfección, se recupera el animal. (4, 9, 21)

Pomadas intramamarias y un tratamiento sistemático de antibióticos, el cual se administrará durante el período de secado, iniciándose 1 o 2 días antes del destete. (4, 9)

Es útil tomar muestras de la leche para analizarlas y poder encontrar la bacteria causante de la enfermedad y la clase de antibióticos mas apropiada para combatirla. El tratamiento debe continuarse por varios días hasta que las señales clínicas desaparezcan. (4, 9)

Se puede tratar de forma local y parenteral, con el mismo principio activo, con penicilina en dosis de 22,000 UI /Kg. PV intramuscular cada 24 hrs. por 3 días o más, pero no menos de 3 días ya que esto provocaría resistencia; al mismo

tiempo el tratamiento local será con un producto antimastítico, a base de penicilinas, después de cada ordeño o sea cada 12 hrs. cuidando de no usar principios activos antagónicos que se inactiven o provoquen daño, si a los 3 días no ha dado resultado podremos cambiar el tratamiento. (21)

Se utilizan oxitetraciclinas, que se aplican parenteralmente 20 mg/Kg. de ataque y 10 mg /Kg. PV cada 24 hrs. IM o IV por 5 días, lavando con 1 lt de SSF más 200 ml de oxitetraciclinas más enzimas proteolíticas y su tratamiento local con jeringas antimastíticas comerciales a base de oxitetraciclinas. (9, 21)

Se requiere de un tratamiento sintomático si el animal presenta fiebre, dolor e inflamación se aplica un antipirético, analgésico y antiinflamatorio como la Neomelubrina a dosis de 8 ml/100 Kg. PV/24 hrs. IM o IV, o Meglumina de flunixin a dosis de 2.2 mg/kg o 2.2 ml/ 45kg PV/ 12 o 24 hrs. IM o IV, si presenta anorexia se aplica por vía oral una transfusión de líquido ruminal con sonda o microflora comercial liofilizada o en bolos, para recuperar la microflora ruminal, o estimulado el apetito con vitaminas, si esta deshidratado se aplicará agua por vía oral con sonda o se aplicaran sueros intravenosos, subcutáneos o intraperitoneales según el porcentaje de deshidratación y así dando el tratamiento según sean los signos. (21)

### **3.3.5 Control**

La mastitis puede controlarse mediante un buen manejo del ganado y practicando unas estrictas medidas sanitarias y limpieza. La cama debe mantenerse limpia, añadiendo cama seca y removiendo la que esta muy mojada diariamente, se deben limpiar diariamente los bebederos y mantener un buen

drenaje alrededor de los corrales. Los animales deberían tener el suficiente espacio en los establos. La incidencia de mastitis es mayor en los rebaños que están sobrecargados de animales en un espacio restringido. (9, 21)

La prevención de las enfermedades respiratorias en cabras puede servir de ayuda para prevenir la mastitis, ya que la bacteria *Pasturella haemolytica* figura entre las causas más importantes de la enfermedad de la mastitis en las cabras. Las heridas en las bocas de los cabritos pueden ser otro factor contribuyente, ya que los cabritos con estas lesiones de boca pueden infectar a sus madres y cualquier otra cabra de las que ellos pudieran mamar. Destetar a los cabritos de las cabras cuya producción de leche no ha declinado suficientemente supone una tensión severa en la ubre; por lo tanto el buen manejo durante el destete es también necesario para impedir la mastitis. Después del destete, es aconsejable el restringir la alimentación y el agua a las cabras durante 1 a 2 días para disminuir rápidamente su producción de leche. Algunos productores reducen el agua y toda la alimentación 1 a 2 días antes de destetar. Hay otros que quitan el cereal de la ración 3 a 7 días antes de destetar. Esperar a destetar hasta después de que la producción de leche haya disminuido suficientemente, disminuirá la aparición de mastitis. (9, 21)

#### IV. MATERIALES Y METODOS

- Universo:

Hatos de cabras (*Capra hircus*) que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango.

- Muestra:

Se utilizó un muestreo por conveniencia; eligiendo el número de cabras de 2 hatos importantes, encontrados en la cabecera departamental de Chimaltenango.

La población total a muestrear se obtuvo utilizando la fórmula para determinar poblaciones finitas, siendo la siguiente:

$$n = \frac{z^2 pqN}{z^2 pq + Ne^2}$$

Donde:

n = Población a muestrear

z = Confianza, se utilizará el 95% (1.96)

p = Prevalencia estimada (50%)

q = Complemento de p (50%)

N = Número total de individuos (100)

e = Error estadístico, se utilizará el 10%

Se muestrearon un total de 100 cabras productoras, distribuidos en dos hatos productores.

- Tipo de Estudio

Es un estudio de tipo descriptivo.

- Se realizó el diagnóstico de tuberculosis a través de la prueba de tuberculina en el pliegue ano-caudal.
- Se realizó el diagnóstico de brucelosis (*Brucella melitensis*) a través de la prueba de aglutinación lenta en tubo.
- Se realizó el diagnóstico de mastitis a través de la prueba de campo California Mastitis Test.

## **4.1 Materiales**

### **4.1.1 Recursos Humanos**

- 2 Médicos Veterinarios y 1 Ingeniero Agrónomo, asesores
- Productores de las cabras
- Estudiante sustentante
- Colaboradores

### **4.1.2 Recursos de Campo**

- Boleta de identificación
- Ficha de resultados
- Jeringas de 1 ml.
- Agujas vacutainer
- Tubos vacutainer sin anticoagulante
- Capuchón para vacutainer
- Paleta para realizar la CMT
- Hielera con hielo
- Guantes
- Algodón
- Alcohol
- Vehículo
- Cámara digital

### **4.1.3 Recursos de Laboratorio**

- Refrigeradora
- Incubadora de 37 °C



- Cámara de Hudleson
- Agitador Vortex
- Gradillas
- Pipeteadora automática
- Pipetas serológicas
- Pipetas de bang
- Tubos 13x10

#### **4.1.4 Soluciones:**

- Alkil aril sulfonato
- Solución salina fenolada estéril

#### **4.1.5 Recursos Biológicos**

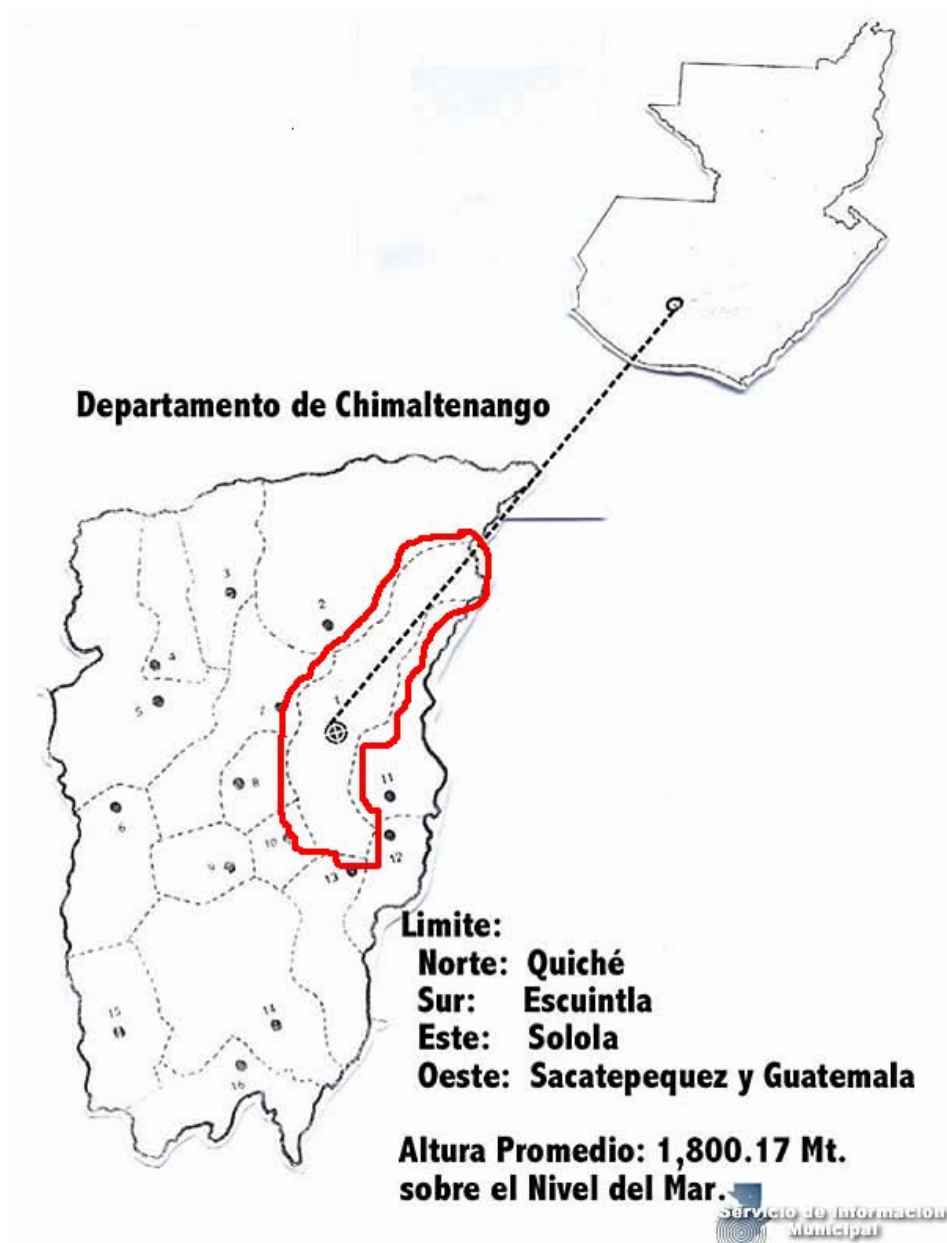
- Derivado Proteico Purificado Bovino
- Antígeno para prueba lenta en tubo (*Brucella melitensis*)
- Cabras
- Sueros
- Leche

## 4.2 Metodología

El estudio se realizó en la cabecera departamental de Chimaltenango, la cual se encuentra localizada a una distancia de 54 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala, esta a 1800 metros sobre el nivel del mar, con un clima frío, con una temperatura que oscila entre los 12.1 °C mínima y los 23.7°C máxima. y consta de una población de 33496 habitantes (Municipalidad de Chimaltenango, Chimaltenango, 2006). Cuenta con una extensión territorial de 212 kilómetros cuadrados.

La cabecera departamental limita con los municipio de San Martín Jilotepeque y San Juan Comalapa al Norte; San Andrés Itzapa, Parramos y Pastores (Sacatepéquez), al Sur; El Tejar y San Juan Sacatepéquez (Guatemala), al Oeste; Zaragoza y Santa Cruz Balanyá al Este. Se ubica en la latitud 14°39'38" y longitud 90°49'10". Su precipitación pluvial es de 1587.7 mm. (Instituto Nacional de Estadística, 2005).

## MAPA DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO



Mapa del Municipio de Chimaltenango, Chimaltenango

Inforpressca, 2006.



Escudo de Chimaltenango, Chimaltenango. Inforpressca. 2006.

- Obtención de la muestra para la realización del estudio

El estudio se realizó en la aldea Buena Vista, ubicada en el kilómetro 57, debido a que en esta área se encuentran ubicados los hatos caprinos más importantes de la cabecera. El muestreo se llevó a cabo al momento en que los animales regresaron de su recorrido en la venta de leche. El horario fue de las 10:30 a.m. en adelante.

La muestra de sangre se colectó en tubos al vacío, se esperó que se formara el coagulo de sangre y se guardó en refrigeración y se transportó al laboratorio,

La prueba lenta en tubo, se efectuó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Diagnóstico de Tuberculosis

El diagnóstico de tuberculosis, se llevó a cabo a través de la prueba de tuberculina en el pliegue ano-caudal. Esta prueba se realizó inyectando 0.1 ml de PPD bovina (Laboratorio PronaBive) a un total de 100 cabras, en el pliegue ano-caudal interno del lado izquierdo a unos 3 cm. de la base de la cola y en el centro del pliegue. La lectura de la prueba se realizó a las 72 horas. La interpretación de la prueba consistió en la medición de la reacción inflamatoria en donde un animal es **positivo**: 5 mm o mayor, **sospechoso**: 3 mm/ más o menos de 5 mm y **negativo**: menos de 3 mm. A los animales positivos se les aplicó la prueba cervical doble, para confirmar el diagnóstico.

- Diagnóstico de Brucelosis (*Brucella melitensis*)

El diagnóstico de brucelosis, (*Brucella melitensis*) se realizó con la prueba de aglutinación lenta en tubo. Para realizarla se muestrearon 100 animales, colocando la sangre en tubos al vacío sin anticoagulante, para obtener el suero.

En el laboratorio se efectuó en tubos de la siguiente manera: se realizaron diluciones crecientes de los sueros a investigar, las diluciones utilizadas fueron de **1:25, 1:50, 1:100 y 1:125**, siendo 0.08, 0.04, 0.01 y 0.1 respectivamente. Estas diluciones se enfrentaron con cantidades constantes del antígeno (3 ml de *Brucella mellitensis* al 4.5%) observándose la presencia o no de aglutinación luego de un período de 48 horas de incubación. A los sueros sospechosos, se les corrió la prueba de Card Test, para confirmar el diagnóstico

- Diagnóstico de Mastitis

Se utilizó la prueba de campo (CMT), siendo utilizada un total de 100 cabras, la cual consistió en obtener de 2 a 3 ml de leche, en una paleta plástica blanca con 4 compartimientos, posteriormente le agregamos la misma cantidad del reactivo, mezclando suavemente. La lectura se realizó a los 10 segundos, interpretándola de la siguiente manera: **negativa** cuando al mezclar el reactivo con la leche no hay cambios; **trazas** cuando existe una leve viscosidad que desaparece antes de los 10 seg.; **grado 1** cuando reacciona transformándose en viscosa como aceite; **grado 2** cuando reacciona muy viscosa como gel; **grado 3** cuando el gel se pega a la paleta.

- Análisis de la información

Se utilizó la siguiente fórmula, para hallar el porcentaje de animales que presentan las enfermedades:

$$\frac{\text{No. de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} * 100$$

#### **4.2.1 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el análisis de la información se aplicó la fórmula de prevalencia, la cual es la siguiente:

$$\frac{\text{No. de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} * 100$$

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó un estudio preliminar de los rebaños que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango; detectándose que existen dos rebaños importantes, que se encuentran ubicados en la Aldea Buena Vista. La importancia de estos rebaños radica en que no solo distribuyen leche dentro de la misma, sino que también están abarcando Municipios de los Departamentos de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez; estos Municipios son: San Juan Sacatepéquez, San Pedro Sacatepéquez (Guatemala), El Tejar, Patzún, Patzicia, Tecpán Guatemala (Chimaltenango), Sumpango, Santo Domingo Xenacoj (Sacatepéquez).

Se muestrearon a conveniencia un total de 100 animales, los cuales fueron repartidos equitativamente entre los dos rebaños; muestreando únicamente a los animales que se encuentran en producción, ya que fue la condición propuesta por los productores.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- **Rebaño Número 1:** Al momento de realizar la lectura de la tuberculina se detectaron 2 animales reactivos, demostrando que para Tuberculosis existe una reacción inflamatoria del 4%. (Ver Cuadro No. 1), debido a esta reacción se iba a realizar la prueba cervical doble, para verificar si los animales eran positivos o negativos; cuando se quiso realizar la prueba, nos dimos cuenta que el propietario vendió a los dos animales, por lo que no se realizó esta prueba. Según comentarios del propietario los animales fueron trasladados a Sanarate,



Para el caso de Brucelosis (*Brucella melitensis*) , al momento de realizar la Prueba Lenta en Tubo se encontraron 3 animales positivos, que al momento de realizar la prueba confirmativa (Card Test) se demostró que estos animales eran negativos. Debido a lo anteriormente mencionado podemos deducir que la prevalencia para Brucelosis es del 0%. (Ver Cuadro No. 1)

Al realizar la prueba de CMT (California Mastitis Test), se encontró una prevalencia de mastitis subclínica de 8%, y 2% de mastitis clínica. (Ver Cuadro No. 2)

- **Rebaño Número 2:** La prevalencia de Tuberculosis es del 0%. (Ver Cuadro No. 1)

En el caso de Brucelosis (*Brucella melitensis*), al momento de realizar la Prueba Lenta en Tubo se encontraron 3 animales positivos, que al momento de realizar la prueba confirmativa (Card Test) se demostró que estos animales eran negativos. Debido a esto podemos deducir que la prevalencia de Brucelosis es del 0%. (Ver Cuadro No. 1)

Al realizar la prueba de CMT (California Mastitis Test), se encontró una prevalencia de mastitis subclínica de 20%, y del 5% en mastitis clínica. (Ver Cuadro No. 2)

**CUADRO No. 1**

**Prevalencia de Tuberculosis y Brucelosis en hatos caprinos que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango, Guatemala, Marzo 2008**

<b>Enfermedad</b>	<b>Rebaño No. 1</b>	<b>Rebaño No. 2</b>
<b>Tuberculosis</b>	<b>4% sospechosos</b>	<b>0%</b>
<b>Brucelosis</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>

**CUADRO No. 2**

**Prevalencia de Mastitis en hatos caprinos que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango, Guatemala, Marzo 2008**

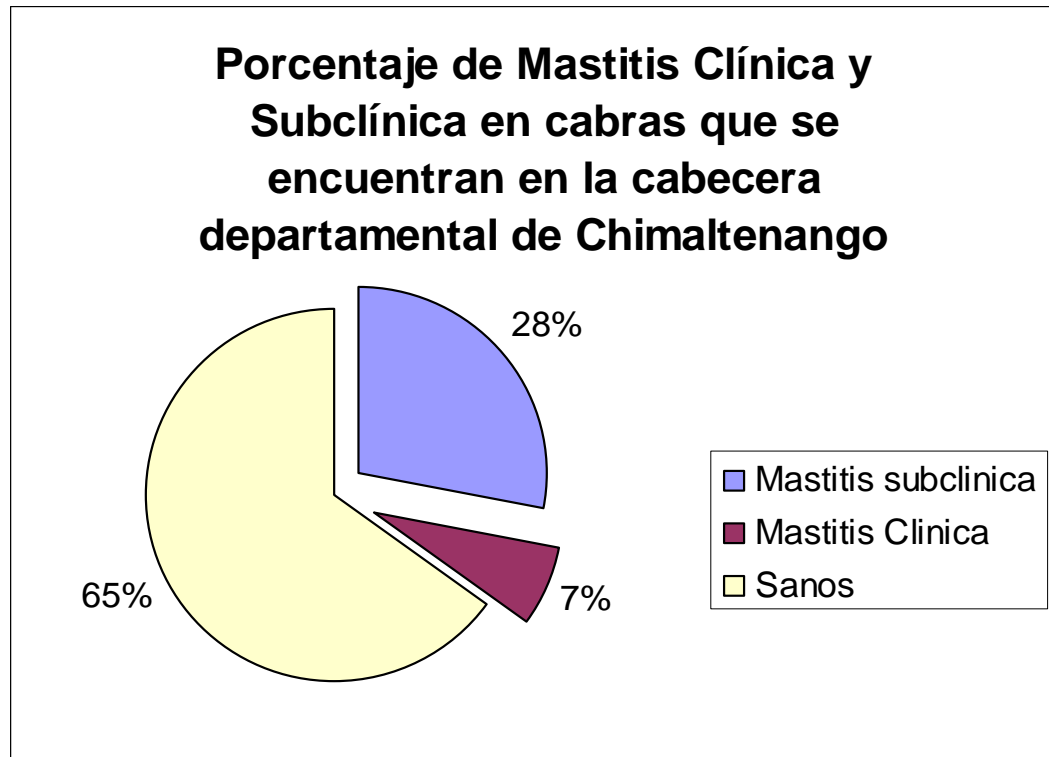
<b>Rebaño No.</b>	<b>Mastitis clínica</b>	<b>Mastitis subclínica</b>
<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>20%</b>

De los dos rebaños muestreados se presentó una prevalencia de Tuberculosis del 0%, de igual forma se puede observar que fue encontrado por Barahona (1999) en San Sebastián Huehuetenango, Huehuetenango y por Valdiviezo (2000) en la ciudad de Escuintla, estos resultados difieren a los encontrados por Carrera (1993) en la ciudad Capital, que fue una prevalencia del 3.7% de Tuberculosis Caprina en el ganado deambulante.

También se pudo observar que para Brucelosis existe una prevalencia del 0%, esto difiere a lo encontrado por Orozco (1993), debido a que el encontró 2.29% de reactores, en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos, mientras que Aguilar (1995) obtuvo 7.69% de animales reactores, en el municipio de Guanagazapa, Escuintla.

En este trabajo, se observó que del 100% de los animales muestreados, se encontró que existe 7% mastitis clínica y un 28% de subclínica en su totalidad (Ver Figura No. 1), resultados parecidos fueron encontrados en un estudio realizado en Estados Unidos en 1992, en donde también se utilizó la misma prueba.

Figura 1



Entre otros datos observados en este trabajo de investigación, se encuentra que el manejo realizado a las cabras en general, es deficiente, debido a que no se utiliza ningún tipo de desinfectante en el ordeño (ni antes ni después), también se pudo observar que no utilizan pruebas diagnósticas de rutina, para detectar casos de Mastitis.

Se pudo observar que las instalaciones en general, no se encuentran bajo medidas de bioseguridad, las cabras se encuentran mezcladas, aunque se observó que se posee suficiente espacio, para separar a los animales por hatos (productoras, gestantes, jóvenes), en el caso del rebaño 1.

Para el rebaño 2, se pudo observar que no poseen el espacio suficiente, lo cual mantiene a los animales hacinados, favoreciendo la transmisión de enfermedades, al igual que los golpes que predisponen a mastitis y abortos.

En ambos rebaños las cabras son alimentadas con concentrado elaborado para ganado bovino aunque también son sacadas a pastorear.

Según la información obtenida, los productores no utilizan vacunas, únicamente utilizan vitaminas y desparasitantes, en caso de que se enferme un animal se le administra antibiótico. También se detectó, que los animales no poseen un plan de secado adecuado, debido que son sacadas del ordeño únicamente una semana antes del parto y luego son trasladadas nuevamente al hato de ordeño.

Los animales que adquieren son de diversa procedencia, no piden certificado de salud ni otra prueba, y los ordeñadores y manipuladores no tienen tarjeta de salud.

Si pudo notarse que se preocupan por cambiar sus machos reproductores, conociéndose entre ellos quienes los producen

Además se encuentran conviviendo con otras especies animales como cerdos, bovinos, equinos y perros.

Bajo las condiciones del sistema de producción caprina estudiado representa un grave riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas

## VI. CONCLUSIONES

1. Para el caso de tuberculosis, en el rebaño No. 1 existe una reacción inflamatoria del 4% y en el rebaño No. 2 la reacción inflamatoria es de 0%.
2. Al momento de realizar la Prueba Lenta en Tubo para el diagnóstico de *Brucella mellitensis* se obtuvo como resultado que un 6% de los animales muestreados eran sospechosos; por lo que se realizó la prueba de la tarjeta (Card Test), en donde se confirmó que estos animales eran negativos por lo tanto la prevalencia de Brucelosis es del 0%.
3. La prevalencia de Mastitis es de 7% mastitis clínica y 28% de subclínica. Esto nos revela que el manejo pre y post ordeño no es el adecuado, ya que no se utilizan los desinfectantes ideales para evitar el ingreso de microorganismos a la glándula mamaria.
4. No poseen un adecuado plan de manejo de sus animales, lo cual predispone a los mismos a contraer enfermedades infecciosas.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Implementar planes de manejo y bioseguridad en cada uno de los hatos, para evitar brotes de enfermedades infecciosas.
2. Capacitar al propietario y al personal de las explotaciones, para mejorar la bioseguridad y manejo de las cabras.
3. Mejorar las instalaciones, aprovechando adecuadamente el espacio.
4. Separar a las diferentes especies de animales de las cabras, con el fin de evitar la transmisión de enfermedades.
5. Mejorar las condiciones de transporte para evitar las enfermedades, que pueden ser causadas por la inmunosupresión ocasionada por el estrés del traslado.
6. Se debe de realizar algún tratamiento previo del consumo de la leche, debido a que a través de esta se pueden transmitir una gran cantidad de enfermedades.

## VIII. RESUMEN

En el presente trabajo, se realizó un estudio en dos rebaños que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango, Aldea Buena Vista.

Se muestrearon 100 cabras lecheras para el diagnóstico de tuberculosis, se realizó la prueba de Tuberculina en el pliegue ano caudal; obteniendo una reacción inflamatoria del 4% para el hato No. 1, y del 0% para el hato No. 2.

Para el diagnóstico de *Brucella melitensis*, se realizó la prueba Lenta en Tubo, obteniendo 6 muestras sospechosas, realizándoles la prueba de la Tarjeta, para confirmar, logrando así determinar la prevalencia del 0%.

Para el diagnóstico de Mastitis, se utilizó la prueba de CMT (California Mastitis Test), encontrándose una prevalencia de mastitis clínica para el hato 1 del 2% y del 5% para el hato 2, y de mastitis subclínica para el hato 1 del 8% y del 20% para el hato 2.

El sistema de manejo sanitario es deficiente, representando un grave riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas



## IX. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Abdala, A.; Tarabla, H. 2000. Tuberculosis Bovina (en línea). Consultado 5 nov. 2006. Disponible en [http://rafaela.inta.gov.ar/productores97\\_98/p86.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/productores97_98/p86.htm)
- 2) Acha, PA.; Cifres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. 2 ed. Washington, D.C., US., Organización Panamericana de la Salud. 708 p.
- 3) Aguilar González, M. 1995. Estudio serológico de brucelosis en un hato caprino de Guanagazapa, Escuintla. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 56 p.
- 4) Blood, DC.; Radostits, OM. 1992. Medicina Veterinaria. 7 ed. México. Interamericana. 1598 p.
- 5) Brucelosis (en línea). 1998. OMS. Consultado 5 nov. 2006. Disponible en <http://epi.minsal.cl/epi/html/public/brucelosis.html>
- 6) Carrera Barillas, LB. 1993. Prevalencia de Tuberculosis caprina del ganado deambulante en las zonas periféricas de la capital de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 65 p.

- 7) Castro, HA.; González, SR.; Prat, M.I. 2005. Brucelosis: una revisión práctica (en línea). Acta bioquímica clínica Latinoamericana. Consultado 10 nov. 2006. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-29572005000200008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-29572005000200008&script=sci_arttext)
- 8) Educación Médica Continúa. 2003. Brucelosis (en línea). México, D.F. Consultado 5 nov. 2006. Disponible en (0036)<http://www.tusalud.com.mx/120663.HTM>
- 9) El manual merck de medicina veterinaria. 2000. Ed. Susan E. Aiello. 5 ed. Madrid, Es., Océano. 2558 p.
- 10) Escudo de Chimaltenango, Chimaltenango. 2006. Inforpressca. Consultado 4 dic. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/chimaltenango/mapa2.php>
- 11) Gil Morales, BE. 1996. Prevalencia de Tuberculosis y Brucelosis en cabras lecheras del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 88 p.
- 12) Girón, MA. 1978. Prevalencia de Brucelosis en Caprinos en el Departamento de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 59 p.
- 13) Hernández, R. 2002. Brucelosis (en línea). Revista Médica Vol. 2, Num. 2. Consultado 5 nov. 2006. Disponible en

[http://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica%20vol2\\_num2/vol2\\_num2/articulos/brucelosis.html](http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica%20vol2_num2/vol2_num2/articulos/brucelosis.html)

- 14) Instituto Nacional de Estadística. 2005. Inforpressca. Departamento de Chimaltenango (en línea). Consultado 1 dic. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/municipal/d04.htm>
  
- 15) Mapa del Municipio de Chimaltenango, Chimaltenango (en línea). 2006. Inforpressca. Consultado 1 dic. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/chimaltenango/mapa.php>
  
- 16) Monge, A. 1981. Prevalencia de Brucelosis Caprina en el Altiplano de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 54 p.
  
- 17) Municipalidad de Chimaltenango, Chimaltenango (en línea). 2006. Inforpressca. Consultado 1 dic. 2006. Disponible en <http://www.inforpressca.com/chimaltenango/>
  
- 18) Noriega Morales, CA. 1987. Primer estudio de tuberculosis caprina determinado por la prueba cervical simple intradérmica, en la ciudad capital de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 72 p.
  
- 19) Orozco Godínez, IC. 1993. Determinación de la prevalencia de reactores positivos a antígenos de *Brucella melitensis* y *Brucella abortus* en cabras

adultas del proyecto Heifer de los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 66 p.

- 20) Perea, A.; Arenas, A.; Maldonado, A.; Tarradas, C.; Gómez-Villamandos, J.C.; Sánchez, P.; Quezada, M.; Carrasco, L. 2000. Patología de los Pequeños Rumiantes en Imágenes II, Enfermedades de los Adultos (Enfermedades Infecciosas) (en línea). España. Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria. Consultado 5 nov. 2006. Disponible en [http://www.colvet.es/infovet/oct99/ciencias\\_v/articulo1.htm](http://www.colvet.es/infovet/oct99/ciencias_v/articulo1.htm)
  
- 21) Pino, R. 2000. Mastitis en Ovejas y Cabras (en línea). Estados Unidos, Universidad de Florida. Consultado 5 nov. 2006. Disponible en [www.geocities.com/raydelpino\\_2000/mastitiso.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/mastitiso.html)
  
- 22) Valdiviezo Ruano, IP. 2000. Caracterización del Sistema Sanitario en Cabras Deambulantes de la Ciudad de Escuintla. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 32 p.

# **X. ANEXOS**









## 10.2 BOLETA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Prevalencia de tuberculosis, brucelosis y mastitis en cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango. Tesis

Nombre del productor: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Lote: \_\_\_\_\_

Identificación del animal: \_\_\_\_\_

Edad del animal: \_\_\_\_\_

Tipo de instalación: \_\_\_\_\_

Posee algún plan de vacunación: Si: \_\_\_\_\_ Vacunas: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

Prueba ha realizar: \_\_\_\_\_

Número de animales muestreados: \_\_\_\_\_

## 10.3 FOTOGRAFÍAS

### PRUEBA DE TUBERCULOSIS



Antígeno (PPD Bovina), utilizado en la realización de la Prueba de Tuberculina



Aplicación de tuberculina

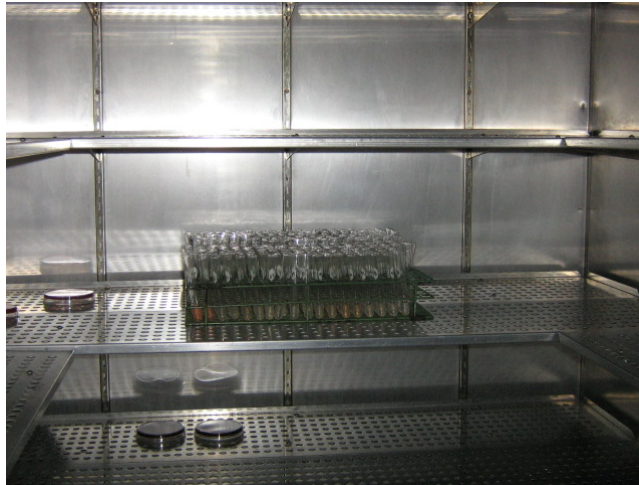
## PRUEBA DE BRUCELOSIS



Equipo mínimo utilizado en la realización de la Prueba Lenta en Tubo



Total de tubos a utilizar para trabajar la Prueba Lenta en Tubo



Incubación de sueros, para la prueba Lenta en Tubo



Lectura de Prueba Lenta en Tubo

## PRUEBA DE MASTITIS



Kit utilizado para realizar la prueba de CMT



Toma de muestra de Leche para realizar la prueba de CMT





Resultado del Examen de CMT



Una de las granjas donde se realizó el estudio