



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN
EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO*.**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS:
MEDICINA PREVENTIVA**

PRESENTA:

ELEUTERIO CAMPOS HERNÁNDEZ

DIRECTORES DE TESIS:

**EFRÉN DÍAZ APARICIO
RAÚL VARGAS GARCÍA**

MÉXICO, D. F., 2003.

* Proyecto financiado por el SIBEJ-CONACYT.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Adjunto a la Dirección General de Estadística de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo profesional.

NOMBRE: F. Leuterio
Carrasco Hernández
FECHA: 24 Oct 103
FIRMA: [Firma]

a:
Carlos Andrés
Adelina
Sarahí
Cielo

AGRADECIMIENTOS.

A mis asesores:

Raúl Vargas García

Efrén Díaz Aparicio

Por su confianza y apoyo para concluir esta etapa profesional.

A mi jurado:

Jorge Cárdenas Lara

Jesús Reynaga Obregón

Francisco Suárez Guemes

Jorge Francisco Monroy López

Por sus finas y atinadas observaciones.

A las FMVZ's de la UAG y UNAM
Espacios de superación profesional

RESUMEN.

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO. Autor: Eleuterio Campos Hernández. Asesores: Efrén Díaz Aparicio, Raúl Vargas García. México, DF. 2003.

Con el objetivo de conocer la distribución, magnitud y características epidemiológicas de la brucelosis caprina en el Estado de Guerrero, a través de muestreo probabilístico, se tomaron 3,652 muestras en los 76 municipios del estado, en forma proporcional de acuerdo a su población caprina. El diagnóstico se realizó por medio de la prueba de Rosa de Bengala, los animales positivos se confirmaron con la prueba de Fijación del Complemento. Se tenían contemplados Cultivos Microbiológicos y la prueba de Inmunodifusión Radial con Hapteno Nativo. En cada rebaño se muestrearon estratificadamente 10 animales y se aplicaron encuestas para conocer las características de producción. El trabajo fue realizado de febrero de 1997 a febrero de 1999.

Se identificaron 26 muestras (0.71%) positivas en la prueba de Rosa de Bengala al 3% en los municipios de Alcozauca (6.7%) y Copanatoyac (4.0%) de la región Montaña (0.67%); Atenango del Río (5.0%) de la zona Norte (0.27%); Ometepec (4.3%) y Tlacoachistlahuaca (10.7%) de la Costa Chica (1.6%), mismas que fueron negativas en la prueba de Fijación del Complemento.

En el Estado de Guerrero la brucelosis caprina no es un problema endémico debido, probablemente, a que el sistema de explotación, las características de producción y las características climáticas del Estado han limitado el establecimiento y difusión de esta enfermedad.

Palabras claves: BRUCELOSIS CAPRINA, ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO.

SUMMARY.

EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF CAPRINE BRUCELLOSIS IN THE STATE OF GUERRERO, MEXICO. Author: Eleuterio Campos Hernández. `Advisers`: Efrén Díaz Aparicio, Raúl Vargas García. Mexico City. 2003.

With the objective of knowing the distribution, magnitude, and epidemiological characteristics of caprine brucellosis in the State of Guerrero, through probabilistic sampling, 3,652 samples were collected in the 76 municipalities of the State, proportionally in accordance with its caprine population. The diagnosis was carried out by means of the test of Rosa of `Bengal`, the positive animals were confirmed with the Complement-fixation test. There were included microbiological cultures and the test of Radial Immunodiffusion with Native Hapten. In every herd there were taken a stratified sampled 10 animals and were used surveys in order to know the characteristics of production. The work was carried out from February 1997 to February 1999. 26 positive samples (0,71%) were identified in the test of Rosa of `Bengal` in the municipalities of Alcozauca (6.7%) and Copanatoyac (4.0%) of the region Mountain (0,67%); Atenango del Río (5.0%) of the Northern area (0,27%); Ometepec (4.3%) and Tlacoachistlahuaca (10.7%) of the Costa Chica (1.6%), same that were negative in the Complement-Fixation test. In the State of Guerrero caprine brucellosis is not an endemic problem owed, probably, to that the system of exploitation, the characteristics of production, and the climatic characteristics of the State have limited the establishment and dissemination of this disease.

Key words: CAPRINE BRUCELLOSIS, EPIDEMIOLOGICAL BRUCELLOSIS

TABLA DE CONTENIDO.

	PÁGINA
RESUMEN	
SUMMARY	
I. INTRODUCCIÓN	1
1. BRUCELOSIS CAPRINA	2
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	11
II. MATERIAL Y MÉTODOS	12
1. UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL	12
2. TAMAÑO DE LA MUESTRA	12
3. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	12
4. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO	13
5. CAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	13
III. RESULTADOS	14
IV. DISCUSIÓN	16
V. CONCLUSIONES	18
VI. RECOMENDACIONES	19
VII. LITERATURA CITADA	20
VIII. ANEXOS	25
1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE GUERRERO, MÉXICO.	25
2. ENCUESTA: ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO.	26
3. REGISTRO INDIVIDUAL DE MUESTRAS.	28
4. CUADROS DE RESULTADOS.	29

17

ÍNDICE DE TABLAS.

	PÁGINA
1. TOTAL DE CAPRINOS MUESTREADOS.	29
2. RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO (FC) EN LA REGIÓN MONTAÑA	30
A. EN LA ZONA NORTE	31
B. EN REGIÓN TIERRA CALIENTE	32
C. EN COSTA CHICA	33
D. EN ZONA CENTRO	34
E. EN COSTA GRANDE	35
3. SEXO DE LOS CAPRINOS	35
4. RAZAS DE CAPRINOS	36
5. PESO DE LOS CAPRINOS	36
6. NÚMERO DE PARTOS DE LAS CABRAS	37
7. NÚMERO DE ABORTOS EN CABRAS	37
8. FINALIDAD ZOOTÉCNICA DE LOS REBAÑOS	37
9. CONSUMO DE LECHE EN LOS REBAÑOS	38
10. TIPO DE EXPLOTACIÓN DE LOS CAPRINOS	38
11. PROCEDENCIA DEL PIE DE CRÍA EN LOS REBAÑOS	38
12. INTRODUCCIÓN DE LOS ÚLTIMOS REEMPLAZOS DE CAPRINOS	39
13. TENENCIA DE LA TIERRA DONDE PASTAN LOS REBAÑOS	39
14. AGOSTADEROS DONDE PASTAN LOS CAPRINOS	39
15. SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LOS REBAÑOS	40
16. INSTALACIONES PARA CAPRINOS	40
17. ESCOLARIDAD DE LOS PROPIETARIOS	40
18. FUENTE DEL AGUA DE BEBIDA DE LOS CAPRINOS	41
19. PADECIMIENTOS MÁS FRECUENTES EN LOS REBAÑOS	41
20. DESTINO DE LOS CADÁVERES EN LOS REBAÑOS	42
21. NÚMERO DE ABORTOS EN LOS REBAÑOS	42
22. REBAÑOS MUESTREADOS QUE PRESENTARON RETENCIONES PLACENTARIAS EN EL ÚLTIMO AÑO	42

F

I. INTRODUCCIÓN.

La brucelosis es una enfermedad zoonótica que afecta la producción caprina provocando abortos, retenciones placentarias y en algunos casos infertilidad. En los humanos causa enfermedad y pérdidas económicas por incapacidad para el trabajo y gastos médicos derivados.

En el estado de Guerrero actualmente se encuentra en operación la Campaña Nacional para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis, sin embargo, no se conocen datos de la magnitud y características de la brucelosis caprina, que permitan planificar y organizar el programa para considerarlo libre o eventualmente lograr la erradicación de la brucelosis, en beneficio de la producción y comercialización de los productos caprinos y, así mismo, evitar la enfermedad en la población humana.

Conocer la prevalencia y las características epidemiológicas de la brucelosis caprina en el Estado de Guerrero, permitirá evaluar las medidas sanitarias actualmente en práctica; además se podrá planificar objetivamente las acciones que permitan controlar la brucelosis en el menor tiempo y con el menor gasto social.

1. BRUCELOSIS CAPRINA.

La brucelosis caprina es una enfermedad que provoca grandes pérdidas económicas en los pequeños rumiantes, fuente de subsistencia económica de millones de granjeros y campesinos; es además una zoonosis de gran importancia (Sing, *et al.* 1994); Esta enfermedad es endémica en la Costa del Mediterráneo, Sureste de Asia y regiones de América Latina (FAO/WHO, 1986).

En México se ha comprobado la existencia de Brucelosis en grupos de animales con infección natural, de los que se aisló la biovariedad 1, la que tiene mayor prevalencia tanto para *Brucella melitensis* como para *B. abortus* en México (Villegas, *et al.* 1999). En otro trabajo se aisló *B. melitensis* perteneciente a los biotipos 1 y 3 (Miranda, *et al.* 1997).

Se ha observado que existe correspondencia entre la prevalencia de la enfermedad y la presentación los casos en los humanos, Lopes (1999) en Argentina, reportó una prevalencia de 4 a 6% de brucelosis en ovinos en los años de 1995 a 1998, y en ese mismo periodo se presentaron entre 20 y 30 casos en humanos.

En otro brote de brucelosis en humanos por *B. melitensis*, no se observó diferencia entre la edad, sexo, contacto con granjas o consumo de queso elaborado con leche pasteurizada, pero se estableció una correlación positiva entre la enfermedad y el consumo de queso fresco elaborado en casa y queso fresco elaborado por pequeños productores del área (Castell, *et al.* 1996).

En queso fresco elaborado con leche cruda de cabra u oveja, se ha reportado que se requiere un período de maduración de 60 días para reducir el riesgo de supervivencia de *B. melitensis* (Claessens and Ring, 1996).

Debido a los hábitos de consumo y la preferencia de elaborar productos lácteos con leche cruda, es importante señalar que a partir de cabras serológicamente positivas se aisló *B. melitensis* de leche y calostro y en la leche de un rebaño tres meses después del parto (Radocjic, *et al.* 1995).

Además de la patogenicidad de *B. melitensis* se debe tener presente otros factores, ya que se han señalado brotes de brucelosis humana ocurridos durante los meses más secos y se ha registrado un pico de menor importancia hacia el final de la estación seca en que la leche de bóvidos es escasa. Se sabe que la brucelosis en Kenia es causada principalmente por *B. melitensis*; este organismo se ha aislado de las cabras, que son más tolerantes a la sequía que las vacas y una fuente principal de leche durante la estación seca (Muriuki, *et al.* 1996).

En el estudio de un brote de brucelosis en humanos se concluyó que existe mayor riesgo de infección entre las personas que tienen mayor contacto con rebaños de cabras infectadas o con fluidos naturales de las mismas (Wallach, *et al.* 1997).

El género *Brucella* está constituido por seis especies conocidas que son: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* y *B. canis*. La brucelosis caprina es causada por *B. melitensis*. Estas son bacterias Gram negativas que miden 0.5 a 0.7 micras, son de forma cocobacilar, no son móviles, ni forman esporas, son catalasa negativas y positivas a la oxidasa. La temperatura óptima de crecimiento es de 37°C y el pH de 6.8, son microorganismos aerobios estrictos, algunas de las especies y/o biotipos necesitan una atmósfera enriquecida con CO₂ (5-10%) y adición de suero al medio de cultivo para su crecimiento, sobre todo si se trata de aislamientos primarios (Suárez, 1995; Salman, 1995). Recientemente se ha aislado *Brucella* a partir de algunas especies de mamíferos marinos, a la que de modo no oficial, llaman *B. maris*. En este grupo se distinguen dos tipos: el formado por cepas provenientes de cetáceos y el de las cepas aisladas de focas (López, 1998; Bricker, et al. 2000).

De las especies de *Brucella* cuatro de ellas (*B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* y *B. neotomae*) se aíslan normalmente en forma lisa, mientras que *B. ovis* y *B. canis* solo se conocen en forma rugosa (Suárez, 1995).

La membrana externa contiene fosfolípidos, proteínas y un lipopolisacárido (LPS), distribuidos asimétricamente, de manera similar a otras bacterias Gram negativas. Sin embargo, el género *Brucella* presenta una composición lipídica no muy frecuente entre las bacterias Gram negativas, pues se han descrito fosfolípidos poco comunes, como la fosfatidil-colina, y lípidos de ornitina, lo que podría explicar la tinción de las brucelas por el método de Ziehl-Neelsen modificado. Es concebible, también, que estas características guarden relación con la supervivencia dentro del ambiente hostil de los fagocitos (Moriyón y Gamazo, 1990).

La reacción cruzada entre *Brucella spp.* y *Ochrobactrum anthropi* fue investigada en humanos infectados naturalmente por *Brucella spp.* y la infección experimental en ovejas (*B. ovis*), conejos (*B. melitensis*) y ratones (*B. melitensis* y *B. abortus*). Los resultados señalaron que la inmunorespuesta de huéspedes infectados por *Brucella* no es necesariamente específica y sugiere que la presencia de *O. anthropi* o de algunas bacterias relacionadas explique las reacciones a *Brucella*, en animales sanos, por el lipopolisacárido y otras proteínas de la membrana (Velasco, et al. 1997)

El lipopolisacárido (LPS-S) es el antígeno inmunodominante de la superficie de *B. melitensis* y como tal interviene en todas las pruebas diagnósticas que emplean suspensiones celulares. En *B. melitensis* el LPS-S oculta los determinantes de las proteínas de la membrana externa. Dentro de LPS-S la cadena O contiene los determinantes comunes A y/o M, así como una serie de determinantes comunes no A, y no M. Los haptenos nativos y polisacáridos B están relacionados con la cadena O del LPS. Para el diagnóstico serológico de las infecciones por *B. melitensis* no es importante el tipo (A o M) de *Brucella*

empleada como antígeno, pero si que sea lisa. Existe en la infección por *B. melitensis* una respuesta frente a ciertas proteínas de la membrana externa, pero no de la importancia de la respuesta a los LPS-S (Moriyón y Gamazo, 1990).

La brucelosis caprina al igual que la mayoría de las enfermedades infecciosas, suele aparecer en un rebaño tras la compra de animales infectados.

Los animales infectados con *B. melitensis* excretan el microorganismo por la vagina en el momento del aborto e incluso en partos normales, contaminando así el medio, donde es capaz de sobrevivir durante meses (Blasco y Barberán, 1990).

La infección es transmitida a través de una o más de las siguientes vías: ingestión de materiales contaminados, penetración por piel intacta y conjuntiva, o contaminación de la ubre durante el ordeño. La difusión entre el hato ocurre por transmisión vertical y horizontal, la primera por infección en el útero y la segunda en forma directa y/o indirecta (Salman, 1995).

Se ha identificado que los factores de riesgo y predisponentes a brucelosis son: a) contacto con materiales infectados, fetos, abortos, placentas, semen, secreciones, etc., b) contacto directo con animales infectados, incluyendo especies silvestres, c) alta densidad animal, d) introducción de animales infectados, e) factores de manejo zootécnico, parideros contaminados, períodos prolongados de cría, y f) mala higiene en las instalaciones, particularmente durante las épocas de parto (Salman, 1995).

En España se reporta que el contacto de borregos en pasturas comunales es un factor de riesgo y la frecuencia de prácticas de desinfección como factor protector (Reviriego, *et al.* 2000).

En Malta, tras la campaña de control de la brucelosis se ha observado que los rebaños grandes de pequeños ruminantes presentan mayor riesgo de infección, además se ha manifestado una marcada fluctuación estacional de la enfermedad (Abela, 1999).

De 112 perros que cohabitaban en rebaños de ovinos infectados con *B. melitensis*, el 3.57% resultaron positivos a brucelosis mediante las pruebas RBPT, SAT y 2-MET, en la necropsia se aisló *B. melitensis* biovar 1, de nódulos linfáticos retrofaríngeos, de bazo e hígado, la infección de *B. melitensis* en perros hace pensar en la importancia de este en el mantenimiento de la infección en ovejas (Rezaei, *et al.* 1996).

La principal manifestación clínica de la infección por *B. melitensis* es el aborto en el último tercio de la gestación, debido a la afinidad especial de la *Brucella* por el endometrio grávido y la placenta. En la placenta se observan cotiledones necróticos intercalados con normales o parcialmente lesionados,

mientras que las zonas intercotiledóneas adquieren un aspecto semejante al cuero (Blasco y Barberán, 1990).

Con relación a la prevención de la brucelosis se ha estudiado mucho la vacunación con la cepa Rev 1 de *B. melitensis*.

La vacuna es efectiva contra la brucelosis caprina y ovina (Elberg, 1981), es un biológico elaborado a partir de una cepa lisa atenuada que confiere una protección entre el 60 y 100%, dependiendo del criterio usado para valorar la protección (Blasco, *et al.* 1993).

La aplicación de la dosis completa $1-2 \times 10^9$ UFC induce una respuesta serológica lenta y duradera, pero presenta el inconveniente de que cuando se aplica en cabras u ovejas gestantes puede causar aborto; por esta razón esta dosis está restringida a animales entre 3 y 8 meses de edad (Elberg, 1981; Zundel *et al.* 1992); además, esta respuesta interfiere en la interpretación de las pruebas serológicas usadas para el diagnóstico; no se puede emplear en áreas libres de *B. melitensis* y es patógena para el hombre (Blasco, *et al.* 1993; Sales, *et al.* 1992).

Sin embargo, para que los programas de vacunación cumplan con su objetivo de reducir el número de animales infectados y de casos en humanos, deben incluir animales jóvenes y adultos, inclusive hembras gestantes (Kolar, 1984; Zundel, *et al.* 1992). Para lograrlo se han estudiado varias alternativas con la intención de poder vacunar animales adultos. Una aproximación es la vacunación de cabras y ovejas adultas con dosis reducida de *B. melitensis* Rev 1 que ha demostrado conferir una resistencia contra la infección comparable a la lograda con la dosis completa, sin causar aborto, ni excretar el microorganismo inyectado (Sales, *et al.* 1992).

Algunos investigadores han concluido que la aplicación de la vacuna Rev 1 en cabritas de 4 meses con dosis completa por vía subcutánea (1×10^9 UFC), la cepa no se excreta en la leche, ni en exudado vaginal y los tejidos se liberan de la cepa a los 14 meses posvacunación, lo que no ocurre en cabras adultas, donde se recomienda vacunar con dosis reducida (1×10^5 UFC) para evitar abortos; eliminación de la cepa en la leche y las respuestas serológicas posvacunales que oscilan entre 4 y 20 meses (Lozano, *et al.* 1995).

La vacunación masiva con dosis reducida 1/50 Rev 1 ($1-2 \times 10^9$ UFC) en 4.5 años redujo la prevalencia de *B. melitensis*, de 5.8% en 1993 a 2.0% en 1997, en pequeños rumiantes de Kuwait. Mediante la prueba Rosa de bengala, prueba de aglutinación de Rivanol y prueba de Fijación del Complemento no se detectaron animales seropositivos a los 9 meses o posteriores a la vacunación. Mediante encuestas e inspecciones posvacunales en los rebaños, se detectaron algunos abortos, pero no por causa de la vacuna (Scharp, *et al.* 1999).

Otra forma recomendada para la vacunación de cabras adultas es la aplicación conjuntival de dosis completa de Rev 1, con la cual los anticuerpos

desaparecen a los 4 meses dando una protección similar a la vía subcutánea, con la ventaja de producir una respuesta serológica de baja intensidad y corta duración (Lozano, *et al.* 1995), la aplicación conjuntival es más segura que la aplicación subcutánea, pero no se puede usar sin considerar el estado de gestación, por lo que se debe usar en condiciones restringidas, en ovejas la administración conjuntival de dosis estándar de Rev 1 en la última estación de partos o durante la lactación es recomendada como una estrategia de vacunación masiva (Blasco, 1997).

El uso de la Rev 1 a dosis reducida protege a un 88% de cabras vacunadas en un área endémica hasta por 5 años después de la vacunación (Díaz, *et al.* 1996^a).

La vacunación exclusiva de animales jóvenes de reemplazo no pudo controlar la brucelosis en países desarrollados y en desarrollo, por consiguiente la vacunación de los rebaños enteros de pequeños rumiantes es la medida factible para controlar *B. melitensis*. La vacunación con dosis reducida se ha sugerido como un medio para evitar el problema de abortos y se ha divulgado como una estrategia segura y efectiva como método de control de la brucelosis en pequeños rumiantes, sin embargo, revisando los resultados experimentales de la inducción de aborto en animales gestantes y la baja inmunidad conferida por la dosis reducida de Rev 1, no se debe recomendar como una alternativa de la dosis completa (Blasco, 1997).

Se han probado otras vacunas, cuya efectividad ha sido variada; se evaluó la protección conferida de la vacuna RB51 de *B. abortus* en cabras expuestas al desafío experimental con una cepa de campo de *Brucella melitensis*. Se vacunaron con una dosis de 4×10^{10} ufc/ml por vía subcutánea. Todos los animales fueron desafiados en 2 ocasiones con una cepa de campo de *B. melitensis* a razón de 9×10^5 ufc por vía conjuntival en los días 51 y 96 después de la vacunación. La cepa de desafío se aisló solamente de una de las 15 cabras vacunadas (6.6%) y de 6 de las 10 cabras no vacunadas (60%), estos resultados abren una nueva posibilidad de uso de la vacuna RB51 en cabras como medida de protección contra la brucelosis (Soberon, *et al.* 1996).

Con la vacuna *rfbK* de *B. abortus* empleada en cabras expuestas al desafío experimental con una cepa de campo de *B. melitensis*, con dosis de 3×10^8 UFC/ml por vía subcutánea se observó que esta vacuna protegió al 80% del grupo vacunado, además no indujo respuesta posvacunal con las pruebas convencionales (Díaz, *et al.* 1997).

Una vacuna elaborada con una mutante de *B. melitensis*, lograda por calentamiento, aplicada en cabras indujo la patogénesis de la enfermedad, por lo que su empleo como vacuna parece ser limitada (Phillipps, *et al.* 1997).

La posibilidad de recombinar OMP31 y la identificación de los determinantes antigénicos, reconocidos por MAb A59/10F09/G1 permitirá la

evaluación de su potencial actividad protectora y el desarrollo de vacunas subcelulares contra brucelosis (Vizcaino, *et al.* 1996).

Los programas de control y erradicación basados principalmente en pruebas serológicas y sacrificio obligatorio de los animales infectados (Kolar, 1984), deben diferenciar a los animales vacunados de los infectados. Los sueros se tamizan, generalmente, con una prueba simple de alta sensibilidad y los positivos son confirmados con otras pruebas más específicas, ELISA indirecta o directa, Fijación del Complemento y precipitación en gel con polisacáridos hapténicos han sido propuestos y usados como pruebas confirmatorias (Díaz, *et al.* 1993).

En un brote, ocurrido en una provincia de Argentina en un rebaño de 2,200 animales, se observó un 26% de abortos, con una seroprevalencia por brucelosis de 68.5%, mediante Rosa de Bengala, aglutinación en tubo y 2-MET. Se aisló *B. melitensis* biovar 1, en leche y calostro; los autores recomendaron que todos los animales fueran sacrificados, como medida de control y los propietarios la realizaron (Tome, *et al.* 1995).

Para el diagnóstico de la brucelosis caprina se han ensayado varios procedimientos, entre los más importantes están:

Jiménez de Bagües, *et al.* (1992) evaluó la prueba de ELISA con un antígeno purificado de lipopolisacáridos (S-LPS) de *B. melitensis* en fase lisa, para el diagnóstico de la infección en borregos en comparación con la prueba de Rosa de Bengala (RB), Fijación del Complemento (FC), Inmunodifusión Radial (IDR), Aglutinación en Microplaca (AM) y Rivanol (RIV), y resultó que: la RB y FC detectaron como positivos los 77 sueros de animales infectados con *B. melitensis*, el IDR (74), el AM (76), y el RIV (72), tuvieron menor sensibilidad, sin embargo, todas las pruebas detectaron como negativos (especificidad) a los 77 sueros procedentes de animales libres de *Brucella*.

Por su parte Díaz (1994) determinó que cuando se aplica la Rosa de Bengala en cabras sin antecedentes de vacunación es más específico que el 2-Mercaptohetanol e inferior al Coobs y Rivanol y que la RB es 35.4% más sensible que las pruebas de Aglutinación en Tubo e Inmunodifusión en Agar.

En Zacatecas, México, Báez, *et al.* (1995) realizó la prueba de Rosa de Bengala a 2,122 cabras y de estas detectó el 18.75% y 10.46% de positivos con el antígeno al 3% y al 8%, respectivamente.

La prueba de Rosa de Bengala al 3% se considera una buena prueba para el tamizado de sueros en el diagnóstico de brucelosis caprina, por su alta sensibilidad (90%), fácil desarrollo y bajo costo. La prueba de Fijación del Complemento, por su especificidad del 100% es apropiada como prueba confirmatoria (Mikolon, *et al.* 1998).

El estudio sobre la sensibilidad y la especificidad de la prueba de Tarjeta al 3 y 8% para el diagnóstico de brucelosis en cabras, mostró que el antígeno al 8% tiene baja sensibilidad por lo que es recomendable usarla al 3% (Díaz, *et al.* 1999); en otro trabajo se demostró una especificidad de la prueba de Rosa de Bengala de 100% en el diagnóstico de brucelosis en caprinos y ovinos (MacMillan, 1997).

Usando solo la prueba de Rosa de Bengala para diagnosticar cabras y ovinos como positivos, se tiene un rango de seguridad de 96.3% a 98.5%, confirmado con la prueba de Fijación del Complemento (Ostanello, *et al.* 1999).

La sensibilidad de la prueba de inmunodifusión radial usando como antígeno el hapteno nativo, extraído de *B. melitensis* fue del 95%, mientras que para los animales negativos la especificidad fue del 100%. La especificidad en animales vacunados presentó valores de 90 a 100% según la vía de aplicación y la dosis de vacuna (Díaz, *et al.* 1996).

Se ha diseñado y perfeccionado un método de diagnóstico basado en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) que permite detectar la presencia de *Brucella sp.* en muestras bacteriológicas; esta prueba, por su poder resolutorio, su alta especificidad y sensibilidad es eficaz para detectar la enfermedad en sus etapas iniciales (Leal, *et al.* 1995), es capaz de detectar el patógeno en muestras de fluidos corporales de animales y hombres infectados (Leal, *et al.* 1995^a), además, de poner de manifiesto el ADN de *B. melitensis* aun cuando no existan bacterias viables, y no concuerda con la bacteriología (Arellano, *et al.* 1998).

Debido a la baja especificidad que presenta en los sueros de caprinos vacunados con Rev 1 a diversos tiempos post-vacunación, la prueba de Rivanol no demostró su utilidad como prueba confirmatoria para el diagnóstico de brucelosis en cabras (Díaz, *et al.* 2000).

Cuando se comparó dot-ELISA, prueba de Aglutinación de Complemento y Plate-ELISA como pruebas tamiz en el diagnóstico de brucelosis caprina, se encontró correlación entre d-ELISA y p-ELISA, sin embargo, p-ELISA fue una prueba más conveniente y más rápida para probar gran cantidad de cabras en el campo (Singh, *et al.* 2000).

B. abortus y *B. melitensis* tienen presencia de lipopolisacáridos y polisacáridos tipo (M) en *B. melitensis* y tipo (A) en *B. abortus* y epítopes comunes (C) presentes en todos los biotipos de *Brucellas* en la superficie celular esto hace posible que la brucelosis en bovinos, caprinos y ovinos pueda diagnosticarse por ensayos inmunoabsorbentes con una combinación de conjugados y antígenos (Alonso, *et al.* 1998).

2. JUSTIFICACIÓN.

La brucelosis caprina en México se confirmó desde 1917 en los estados de Guanajuato y San Luis Potosí (Ruiz, 1986).

Esta enfermedad es de mucha importancia en el país por el gran número de casos que genera en el humano, por las pérdidas económicas que ocasiona en la producción caprina y por las restricciones en el comercio internacional de sus productos.

Es considerada por la FAO, WHO y OIE como la zoonosis más extendida en el mundo, su importancia se debe al impacto económico en la industria animal, con un efecto negativo en la disponibilidad de proteína de origen animal y al grave riesgo que representa en la salud humana, la que se puede transmitir por contacto directo con animales infectados o con mayor frecuencia, por el consumo de leche y productos lácteos (MacMillan, 1997).

Un factor de particular importancia es que el ganado caprino se encuentra diseminado por todo el territorio nacional, en zonas donde se le puede encontrar en mayor o menor concentración, ya sea dentro de explotaciones controladas, en forma de rebaños nómadas que se mueven en áreas extensas en busca de alimento o como parte integral de actividades pecuarias de traspatio (López, *et al.* 1991). Sin embargo, a esta especie y a esta enfermedad se le ha dado poca importancia, por ejemplo: entre 1989 y 1993 en reuniones de investigación en México sólo del 3 al 6% de los trabajos presentados versan sobre caprinos y entre el 0.2 y 1% sobre brucelosis caprina; mientras que el 0.2 y 0.6% de los artículos presentados en la revista Técnica Pecuaria de 1963 a 1993 y en la revista Veterinaria México son sobre brucelosis caprina, respectivamente (Díaz, 1994).

El porcentaje de caprinos positivos a brucelosis mediante pruebas serológicas entre 1982 y 1992 osciló entre 1.6 y 7.6% (Díaz, 1994), los estados con mayor frecuencia de infección y concentración de cabras son: Chihuahua, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Michoacán (López, *et al.* 1991).

En Baja California, México, se detectó que el riesgo creciente es la importación de cabras de otros estados mexicanos, la presencia de la raza Mancha, y de abortos en el rebaño. El aumento del tamaño del rebaño era también altamente significativo ($p < 0.01$). Además, fue encontrada una asociación positiva significativa ($p < 0.05$) entre la presencia de perros seropositivos (según lo determinado por RBT) y de cabras seropositivas en el mismo rancho (Mikolon, *et al.* 1998^a).

La Secretaría de Salud registra anualmente un promedio de 6,500 casos de brucelosis humana y considera que la cifra representa al 30% de la población afectada (CANETB, 1994). De estos casos se atribuye el 98% a la *B. melitensis* y sólo el 2% a *B. abortus*, por lo que a *B. melitensis* se le considera la más

patógena e invasora para el hombre (López, *et al.* 1991), Radojcic, *et al* en 1995 aislaron *B. melitensis* de leche y calostro de cabras serológicamente positivas y en un rebaño, a partir de leche, tres meses después del parto.

En Sonora, México se aisló *B. melitensis* y *B. abortus* biotipo 1, de leche de vaca y cabra positivas en la prueba de anillo en leche; en quesos se encontró *B. abortus* biotipo 1, 7, 4 y 5, además de *B. melitensis* y *Brucella spp.* atípicas (Acedo, *et al.* 1997).

Esta enfermedad, cuya principal forma de contagio para el hombre es el consumo de productos lácteos y leche fresca de animales infectados, es de curso doloroso, tiende a ser crónico y causa incapacidad temporal o permanente, y disminución en la productividad del individuo. Según cifras estimadas por la Secretaría de Salud en México, la pérdida económica por el diagnóstico, tratamiento e incapacidad es de \$ 927,782.04 al año, esto sin considerar la disminución en la productividad laboral del individuo enfermo o los años de vida perdidos (CANETB, 1994).

La Campaña Nacional para el Control de Brucelosis, en 1975, reportó que las pérdidas económicas causadas por brucelosis caprina ascendían a \$ 21'155,286.00; en 1982 se estimaron pérdidas superiores a los 300 millones de pesos en el país (Carrasco, 1982), para 1992 el porcentaje de abortos en brucelosis fue del 13.1% ocasionando pérdidas de hasta \$5'967,351.00 en un año (CANETB, 1994).

El conocimiento de la prevalencia y las características epidemiológicas de la brucelosis caprina en el estado de Guerrero, permitirá evaluar las medidas sanitarias que actualmente se operan en el estado, además se podrá planificar objetivamente las acciones que permitan controlar brucelosis en el menor tiempo y con el menor gasto social

3. OBJETIVOS.

A) OBJETIVO GENERAL.

Determinar las características epidemiológicas de la brucelosis caprina en la región Tierra Caliente del estado de Guerrero.

B) OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Conocer la prevalencia de brucelosis caprina.

Determinar la eficiencia de la prueba de Fijación del Complemento y el aislamiento bacteriológico en leche y exudado vaginal en la confirmación del diagnóstico de brucelosis caprina

Conocer las características epidemiológicas de la brucelosis caprina.

II. MATERIAL Y MÉTODOS.

1. UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL.

El estudio se realizó en el Estado de Guerrero, México, situado entre los paralelos 16°18' y 18°48' latitud norte y entre los 98°03' y los 102°12' longitud oeste del meridiano de Greenwich (García y Falcon, 1979), durante el período febrero de 1997 a febrero de 1999 (Anexo 1).

Se realizó un muestreo de ganado caprino mayor de 4 meses de edad, no vacunados contra brucelosis, ni clínicamente enfermos al momento del muestreo, excepto hembras que habían abortado.

2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El número de animales a muestrear se calculó con la fórmula (Rojas, 1987):

$$n = \frac{Z^2 \cdot q}{E^2 \cdot p} \cdot \left[1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 \cdot q}{E^2 \cdot p} - 1 \right) \right]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra
Z = Grado de confianza
E = Máximo error tolerable
p = Probabilidad de enfermedad
q = p-1
N = Población caprina del Estado.

La prevalencia de brucelosis caprina considerada fue de 7%, con un nivel de confianza del 95%, un error tolerable de 10% y estimando una población caprina del Estado de 648,044 (SARH-GRO, 1992) por lo que se muestrearon 3,652 caprinos.

Este dato nos sirvió como referente para que probabilísticamente el tamaño de muestra fuera representativo de la población, en razón de que no se conocía la estructura u organización de la misma.

3. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Posteriormente, la muestra se distribuyó por municipios proporcionalmente a la población caprina de cada uno, con el objeto de que geográficamente la población caprina y los sistemas de explotación estuvieran representados.

En cada rebaño, por muestreo estratificado simple, se tomaron aleatoriamente 7 hembras adultas, 1 semental y 2 cabritos mayores de 4 meses de edad, además se aplicó un cuestionario para cada rebaño para recabar información epidemiológica.

4. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO.

Se extrajeron 10 ml de sangre y se separó el suero para realizar la prueba de Rosa de Bengala al 3% de concentración celular (Alton, 1988), los sueros positivos se confirmaron con la prueba de Fijación del Complemento (Alton, 1988), para cada prueba se realizaron los controles de reactivos y equipos requeridos.

Se contemplaron las alternativas de que: si los sueros positivos pertenecían a hembras se les tomaría leche y/o exudado vaginal para realizar el diagnóstico microbiológico (Alton, 1988); además, si en el momento de muestreo del rebaño se encontraban hembras con menos de 60 días de haber abortado se les realizarían las pruebas ya mencionadas. Para diferenciar los animales infectados de los vacunados se emplearía la prueba de Inmunodifusión Radial con Hapteno Nativo (Alton, 1988).

5. CAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para la toma de muestras se integró un equipo de pasantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a los cuales se les capacitó para realizar la selección del rebaño, de los caprinos a muestrear y sobre el manejo y conservación de la muestra, la prueba de Rosa de Bengala se hizo en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.A.G. y la prueba de Fijación del Complemento en el CENID- Microbiología del INIFAP.

Los datos se obtuvieron mediante encuesta (Anexo 2), con el registro de las características individuales de los animales muestreados (Anexo 3) y de los resultados de las pruebas de laboratorio practicadas.

Los resultados se trataron con procedimientos estadísticos descriptivos y las asociaciones entre variables se midieron y analizaron mediante el cálculo de riesgo relativo, riesgo atribuible y X^2 (Rothman, 1987; Steel y Torrie, 1989).

La prevalencia se calculó convencionalmente (Rothman, 1987).

III. RESULTADOS.

Se identificaron 26 muestras (0.71%) positivas en la prueba de Rosa de Bengala (Cuadro 1) en los municipios de Alcozauca (6.7%)¹ y Copanatoyac (4.0%) de la región Montaña (0.67%)²; Atenango del Río (5.0%) de la zona Norte (0.27%); Ometepec (4.3%) y Tlacoachistlahuaca (10.7%) de la Costa Chica (1.6%), mismas que fueron negativas en la prueba de Fijación del Complemento (Cuadro 2.A - 2.F).

De acuerdo con el sexo de los caprinos muestreados el 0.83% de los machos y el 0.69% de las hembras fueron positivos a la prueba de Rosa de Bengala (Cuadro 3).

Las características de los caprinos y rebaños muestreados para el estudio son:

El 91.13% era de raza criolla (Cuadro 4); el 61.8% tenían entre 18 y 34 Kg de peso vivo (Cuadro 5). De las hembras en edad reproductora, el 57.2% tenía 1 o 2 partos y solo el 6% más de 4 partos (Cuadro 6); del total de estas 70 (2.7%) había presentado aborto en el último año (Cuadro 7).

Los caprinos se explotan para la producción de carne en el 98.4% de los rebaños y el resto tiene como finalidad la producción de leche y carne (Cuadro 8); el 2.7% de los propietarios consume leche de sus cabras regularmente y el 7.5% lo hace esporádicamente (Cuadro 9); la explotación de los caprinos es básicamente extensiva, el 99.2% de los rebaños (Cuadro 10).

La procedencia del pie de cría con el que iniciaron la explotación de cabras en el 93.6% de los rebaños lo obtuvieron en la misma región en la que se encuentran y solo el 0.8% importó caprinos de otros Estados de la República (Cuadro 11); en el 35.4% de los rebaños se introdujeron reemplazos en el último año y en el 41.0% hace más de 3 años que hicieron reemplazos (Cuadro 12).

Los rebaños de caprinos se explotan en tierras ejidales (67%) y privada (22.8%) (Cuadro 13), el pastoreo se realiza en agostaderos naturales (99.5%) y solo dos rebaños cuentan con praderas inducidas (Cuadro 14), el 54.4% de los rebaños no reciben suplemento alimenticio y el 43.7% reciben como suplemento sal común (Cuadro 15) y las instalaciones con que cuentan en las explotaciones es un corral general (Cuadro 16).

El 50.9% de los propietarios de los caprinos son analfabetas (Cuadro 17), el 50.5% recibe asesoría técnica en forma esporádica, generalmente de alguna institución educativa o dependencia de gobierno y el 49.5% no recibe asesoría técnica.

¹ Los porcentajes por municipio están con relación al total de muestras del municipio.

² Los porcentajes por región están con relación al total de muestras de la región.

Los caprinos consumen agua de arroyos y ríos (80.2%) (Cuadro 18), Los padecimientos más frecuentes en los rebaños son de tipo respiratorio (48.5%) y parasitario (44.2%) (Cuadro 19). Cuando algún caprino muere, su cadáver se abandona en el campo o en terrenos baldíos (72.1%) y el 13.7% de los propietarios los entierran (Cuadro 20).

En el 100% de los rebaños en el estudio no se realiza diagnóstico de brucelosis, ni se vacuna contra ella.

En el último año, en el 20.1% de los rebaños se presentaron abortos (Cuadro 21) y en el 17.7% de los casos se acompañó de retenciones placentarias (Cuadro 22).

IV. DISCUSIÓN.

No se encontraron animales positivos a brucelosis y por las características de sensibilidad y especificidad de las pruebas empleadas como tamiz y confirmatoria, Rosa de Bengala al 3% y Fijación del complemento, se tiene la seguridad de que los animales probados no tenían anticuerpos contra ella (Díaz, 1999), se ha demostrado que Rosa de Bengala es de gran utilidad como prueba tamiz en ovinos y caprinos por su elevada sensibilidad, sencillez, rapidez y bajo costo, sobre todo cuando los animales analizados no tienen antecedentes de vacunación con Rev 1 (Blasco y Jiménez, 1990; Díaz, 1994); en el estado no se vacuna contra brucelosis caprina, recientemente se está vacunando ganado bovino (CANETB-GRO, 2003).

Existen estudios que han demostrado la eficiencia del diagnóstico de brucelosis en cabras y borregos usando la prueba de Rosa de Bengala, como tamiz y la prueba de Fijación del Complemento, como confirmatoria, mostrando mayor sensibilidad y especificidad que ELISA, Inmunodifusión Radial, Aglutinación en Microplaca y Rivanol (Jiménez de Bagües, *et al.* 1992), por su parte Mikolon, *et al.* (1998) considera que la prueba de Rosa de Bengala al 3%, por su alta sensibilidad (90%), fácil desarrollo y bajo costo es buena para el tamizado de sueros en el diagnóstico de brucelosis caprina y que la prueba de Fijación del Complemento por su especificidad de 100% es apropiada como prueba confirmatoria. Otros autores coinciden en la eficacia de la combinación de estas pruebas para el diagnóstico de brucelosis caprina (Díaz, *et al.* 1999; MacMillan, 1997; Ostanello, *et al.* 1999).

Es posible que la reacción positiva a Rosa de Bengala se deba a una reacción cruzada con anticuerpos de otros microorganismos Gram Negativos (Perry and Bundel, 1990; Velasco, *et al.* 1997).

La producción caprina en el Estado se caracteriza por realizarse bajo el sistema de explotación extensiva, con pastoreo en praderas naturales, animales alojados por las noches en un corral que durante el día está soleado, características limitantes para la transmisión horizontal de la brucelosis (Agraz, 1989; Blood y Henderson, 1992).

Existen factores como la edad, sexo, genética y el manejo que influyen en la introducción y diseminación de la enfermedad, al igual que ocurre con la mayoría de las enfermedades infecciosas, que suelen aparecer en un rebaño tras la compra de animales; el riesgo disminuye considerablemente en las explotaciones de ciclo cerrado (Blasco, Barberán, 1990); en el Estado no existen dichas explotaciones, pero la poca introducción de animales de otras regiones y Estados y por que la formación de los rebaños ha sido a partir de animales de la región, son factores importantes que han limitado la introducción y/o diseminación de la enfermedad.

La presencia de abortos y retenciones placentarias en los rebafios que fueron negativos a brucelosis, pueden ser consecuencia de un mal manejo zootécnico: falta de agua y forraje en el corral, el hacinamiento, golpes por lucha territorial y jerárquicas, la desnutrición de las hembras, y posiblemente a otras enfermedades infecto-contagiosas que son capaces de ocasionar abortos (Blood y Henderson, 1992), ya que se presentaron en diferentes etapas de la gestación y no solo en el último tercio como es característico en las infecciones por *Brucella* (Blasco y Barberán, 1990).

Las instalaciones son rústicas, con un solo corral general, con sombra parcial por lo que los rayos del sol penetran a todo el corral, lo que se convierte en una limitante para la proliferación del microorganismo, contrario a lo que sucede en sistemas de crianza confinados (Agraz, 1989).

B. melitensis afecta tanto a hembras como a machos y no tiene selectividad en cuanto a edad; ya se pueden infectar tempranamente pero desarrollan la infección hasta la edad adulta, habitualmente durante la primera gestación (Blasco y Barberán, 1990). Considerando que en el muestreo estuvieron representadas las diferentes etapas productivas, resulta menos probable la falta de detección de animales con brucelosis caprina en el Estado de Guerrero.

La CANETB-GRO (2003) reporta que en el estado se han analizado sueros de caprinos con Rosa de Bengala al 3% y se han obtenido los siguientes datos: en el 2000 se muestrearon 13,844, resultando el 0.12% positivos, en el 2001 se analizaron 8,900, encontrando el 0.31% de positivos, en el 2002, se probaron 9,707 y el 0.39% fue positivo y hasta abril del 2003 se habían hecho 2,361 muestras de las que el 0.34% resultaron positivas, en total se han probado 34,812 caprinos de los que el 0.26% ha presentado reacción positiva en rosa de bengala; para el caso de bovinos reporta un total de 36,197 animales probados de los que el 0.41% tuvo reacción positiva a rosa de Bengala, para los mismos años.

No realizar pruebas bacteriológicas en hembras positivas, puesto que no se cumplieron los criterios de inclusión, limito la corroboración de las pruebas serológicas, no obstante, con los datos recabados consideramos que en el Estado es poco probable que exista brucelosis caprina, sin embargo, es preciso implementar un programa de vigilancia epidemiológica para controlar el movimiento del ganado y detectar con rapidez un foco eventual, situación que ha sido señalada de gran importancia en la prevalencia de brucelosis en ganado bovino por Reyes, 1986 y Campos, *et al.* 1998.

V. CONCLUSIONES.

No se diagnosticaron caprinos positivos a brucelosis, mediante el uso conjunto de las pruebas de Rosa de Bengala al 3% de concentración celular, confirmado con Fijación del Complemento.

En el Estado de Guerrero la brucelosis caprina no es un problema endémico debido, probablemente, a que el sistema de explotación, las características de producción y las características climáticas del Estado han limitado la introducción y/o difusión de esta enfermedad.

La producción caprina en el Estado de Guerrero, México se realiza en forma extensiva, con finalidad de producir carne, en tierras ejidales o privadas con agostaderos naturales, por productores que no reciben asistencia técnica constante.

VI. RECOMENDACIONES.

Notificar a los estados vecinos y a escala nacional la situación de seroprevalencia de brucelosis caprina en el Estado de Guerrero, México, a través de la Dirección Nacional de Salud Animal para que implementen las medidas sanitarias convenientes, hacia el interior del Estado.

Evitar la compra de caprinos y ovinos procedentes de estados o países con presencia de brucelosis.

Cuando se tenga que comprar caprinos y ovinos de estados que tengan la enfermedad, debe certificarse que la población originaria está exenta de la enfermedad y que los animales se aislaron 30 días de su transporte, en cuya cuarentena fueron negativos a brucelosis mediante pruebas serológicas.

Reforzar la vigilancia en las casetas sanitarias que regulan el ingreso de animales a nuestro Estado, con la finalidad de evitar la entrada a caprinos y ovinos sin certificación de estar libre de brucelosis.

Cerciorarse que los animales procedentes de lugares con problemas de brucelosis, cuando sean introducidos al estado para el sacrificio realmente tengan ese destino.

Implementar una campaña de difusión (radio, televisión, prensa escrita, trípticos, carteles, etc.) sobre las características epidemiológicas de la brucelosis y las medidas de prevención y control en el Estado.

Desarrollar o incluir dentro de la norma oficial de brucelosis, el control y erradicación de esta enfermedad en las especies menores (pequeños rumiantes), que permita implementar anualmente monitoreos serológicos estatales que corroboren la ausencia de la misma, la oportuna identificación de su aparición en los rebaños caprinos, e implementación de las medidas sanitarias pertinentes para eliminar el brote.

Cumplir con los requerimientos oficiales de la Campaña, para declarar libre de Brucelosis a la población caprina del Estado de Guerrero.

Fomentar un programa de desarrollo caprícola bajo las condiciones favorables antes señaladas para su desarrollo.

ESTA TESIS NO SALL
LA BIBLIOTECA

VII. LITERATURA CITADA.

- Abela B. Epidemiology and control of brucellosis in ruminants from 1986 to 1996 in Malta. *Revue-Scientifique-et-Technique-Office-International-des-Epizooties*. 1999; 18 (3):648-59.
- Acedo E; Díaz M.E; León A.B. Incidencia de *Brucella sp.* en leche cruda y queso fresco regional. *Alimentaria*. 1997; 35 (281):57-60.
- Agraz G.A. Caprinotecnia. Vol. 3. Ed. *Limusa*. México; 1989.
- Alonso U.B; Marín C; Aragon V; Blasco J.M; Díaz R; Moriyón I. Evaluation of lipopolysaccharides and polysaccharides of different epitopic structures in the indirect enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of brucellosis in small ruminants and cattle. *Clinical-and-Diagnostic-Laboratory-Immunology* 1998; 5(6):749-54.
- Alton, G.G, Pietz, D.E. and Jones, L.M. Laboratory Techniques in Brucellosis. 2nd. ed. *Institut National de la Recherche Agronomique*, Paris; 1988.
- Arellano R.B; Sahagun R.A; Díaz A.E; Tenorio G.V.R; Hernández A.L; Suárez G.F. Comparación de PCR y aislamientos en el diagnóstico de *Brucella melitensis* en cabras infectadas y vacunadas. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, México*. 1998. 29-31 Oct. p. 192.
- Báez, A.J.J., Díaz, A.E., Salinas, G.H., Lozano, S.M. Seroepidemiología de la brucelosis caprina en algunos municipios de Zacatecas. *Mem. Cong. Internal. Prod. Caprina*, octubre, 1995. *UAZ-AMPC*, Zacatecas, México.
- Blasco J.M, Berberán, M. Epidemiología, Patología y Cuadro Clínico. *Ovis*. 1990; (8):25-32.
- Blasco J.M, Gamazo C., Winter A.J., Jiménez de Bagüés M.P., Marín, C., Berberán, M., Moriyón I., Alonso-Urmeneta B. and Díaz R. Evaluation of whole cell and subcellular vaccines against *Brucella ovis* in rams. *Vet. Immunology and Immunopathology*. 1993;37:257-70.
- Blasco, J, Jiménez, M.P. Diagnóstico serológico de *Brucella melitensis* y *Brucella ovis*. *Ovis*. 1990; (8):51-56.
- Blasco J.M. A review of the use of *B. melitensis* Rev 1 vaccine in adult sheep and goats. *Preventive Veterinary Medicine*. 1997; 31 (3-4):275-83.
- Blood y Henderson D. C., Radostits, O. M. *Medicina Veterinaria. Mc Graw-Hill Interamericana*, México; 1992.
- Bricker Betsy J; Ewalt Darla R; MacMillan Alastair P; Foster-Geoff; Brew-Simon. Molecular characterization of *Brucella* strains isolated from marine mammals. *Journal of Clinical Microbiology*. 2000; 38(3):1258-62.
- Campos H. E, Gutiérrez S. I, Valencia A. M. T. Vigilancia epidemiológica de brucelosis bovina en la región Tierra Caliente, Gro. XIX Congreso Nacional de Buiatría 1995. Torreón Coahuila, México; 1995
- Carrasco A. C. Repercusiones económicas de brucelosis en México. *Rev. PANAGFA*. 1982; 9:81-82.
- Castell M.J; Rullan J.V; Peiro C.E.F; Nieto S.A.A; Monsalve J.C; Callizo E.F.P; Alcolea A.N.S. Estudio de un brote epidémico de 81 casos de brucelosis consecutivo al consumo de queso fresco sin pasteurizar. *Revista Española de Salud Pública*. 1996; 70(3):303-11.

- Claessens I; Ring C. Survival periods of *Brucella* in White cheese. *Molkerei Zeitung Welt der Milch*. 1996; 50(2):33-34.
- CANETB. Manual para la Actualización Técnica para la Aprobación del Médico Veterinario en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. SARH-CANETB. México; 1994.
- CANETB – GRO. Reporte de prevalencia de brucelosis animal en el estado de Guerrero, México. CANETB – GRO. México. 2003.
- Díaz A.E. Perspectivas de la investigación en brucelosis caprina. XIV Cong. Panam. Cien. Vet. Acapulco, Gro. 1994 octubre 10-14. *Comité Organizador*. México; 1994.
- Díaz A.E., Aragón V., Marín C., Alonso B., Font M., Moreno E., Pérez, O.S., Blasco J.M., Díaz R. and Moriyón I. Comparative analysis of *Brucella* serotype A and M and *Yersinia enterocolitica* 0:9 polysaccharides for serological diagnosis of brucellosis in Cattle, Sheep and Goats. *J. of Clinical Microbiology*. 1993; 31(12):3136-41.
- Díaz A.E; Hernández A.L; Suárez G.F. Protección contra brucelosis en cabras, cinco años después de la vacunación con rev 1 *Brucella melitensis* con dosis reducida. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria* (México). 2-4 Dic; 1996^a. p. 42.
- Díaz A.E; Hernández A.L; Suárez G.F. Uso de la vacuna rugosa mutante por transposición de *Brucella abortus* s2308:tn5 para proteger caprinos contra *Brucella melitensis*. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria México*. 3-8 Nov; 1997. p. 271.
- Díaz A.E; Moriyón U.I; Blasco M.J.M; Marín A.C; Díaz G.R. Diagnóstico de *Brucella melitensis* en ovinos usando inmunodifusión radial con hapteno nativo. *Técnica Pecuaria en México*. 1996; 34(2); 99-103.
- Díaz A.E; Blasco M.J.M; Suárez G.F. Evaluation of the modified card test for diagnosis to goat brucellosis. *Veterinaria México*. 1999; 30(4); 307-11.
- Díaz A.E; Hernández A.L; Ochoa D.V; Blasco M.J.M; Suárez G.F. Evaluación de la prueba de rivanol para el diagnóstico de brucelosis en caprinos. *Veterinaria México*. 2000; 31(1): 53-58.
- Elberg S.S. Rev 1 *Brucella melitensis* vaccine. *Vet. Bull*. 1981; 51:67-75.
- FAO/WHO. Expert Committee on Brucellosis. Sixth report. WHO Technical Report series 740. WHO. Geneva; 1986.
- García, M.E. y Falcon, G.Z. Nuevo Atlas Porrua de la República Mexicana. 4ta. ed. Ed. Porrua. México; 1979.
- Jiménes de Bagüés, M.P., Marín, C.M., Blasco, J.M., Moriyón I. and Gamazo, C. An ELISA with *Brucella* lipopolysaccharide antigen for the diagnosis of *Brucella melitensis* infection in Sheep and for the evaluation of serological response following subcutaneous or conjuntival *B. melitensis* strain Rev 1 vaccination. *Vet. Microbiol*. 1992; 30: 233-241.
- Kolar, J. Diagnostic and Control of Brucellosis in small ruminant. *Prev. Vet. Med*. 1984; 2:215-225.
- Leal K., D.S., Martínez V., I.O., Ramírez B., F.A., López M., A., García C., J., Martínez S., J.P. Detección molecular del agente causante de la brucelosis

- caprina. *Mem. Cong. Internal. Prod. Caprina*, octubre, 1995. *UAZ-AMPC*, Zacatecas, México; 1995.
- Leal K.D.S.; Martínez V.I.O.; López M.A.; Martínez S.J.P. Single step PCR for detection of *Brucella spp.* from blood and milk of infected animals. *Journal of Clinical Microbiology*. 1995^a; 33(12):3087-90.
- Lopes D.D. Brucellosis in Tras os Montes: success of an eradication programme. *Veterinaria Técnica*. 1999; 9(2):54-56.
- López M.A., López S.R., Antonio O.D., Hernández M.T. y González D.F. Brucellosis, avances y perspectivas. Publ. Téc. No. 6 *INDRE-SSA*. México; 1991.
- López M.A. La brucellosis como una zoonosis de interés en México. *Mem. III Foro Nacional de Brucellosis*. *SAGAR, UNAM-FMVZ, OPS*. Acapulco, México; 1998
- Lozano, S.M., Díaz, A.E., Salinas, G.H., Suárez, G.F., Báez, A.JJ. Evaluación de campo de dos protocolos de vacunación con Rev 1 *B. melitensis* en cabras adultas. *Mem. Cong. Internal. Prod. Caprina*, octubre, 1995. *UAZ-AMPC*, Zacatecas, México; 1995.
- MacMillan, A.P., Greiser W.I, Moennig, V. and Mathias, L.A. A competition enzyme immunoassay for brucellosis diagnosis. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 1990; 97:83-85.
- MacMillan A.P. Investigation of the performance of the Rose Bengal plate test in the diagnosis of *Brucella melitensis* infection in sheep and goats. *World Animal Review Multilingual Edition*. 1997; 89(2):57-60.
- Mikolon A.B; Gardner I.A; Hietala S.K; Anda J.H de; Pestana E.C; Hennager S.G; Edmondson A.J; De Anda J.H. Evaluation of North American antibody detection tests for diagnosis of brucellosis in goats. *Journal of Clinical Microbiology*. 1998; 36(6):1716-22.
- Mikolon A.B; Gardner I.A; Hernández De A.J; Hietala Sharon K. Risk factors for brucellosis seropositivity of goat herds in the Mexicali Valley of Baja California, Mexico. *Preventive Veterinary Medicine*. 1998^a; 37(1-4):185-95.
- Miranda R.A.L; Sahagun R.A.; Díaz A.E; Suárez G.F. Perfil electroforético de *Brucella melitensis* aisladas en diferentes áreas de la República Mexicana. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria México*. 3-8 Nov; 1997. p. 318.
- Moriyón I. y Gamazo C. Estructura antigénica de *Brucella melitensis* y *Brucella ovis*. *Ovis*. 1990; (8):35-49.
- Muriuki S.M.K; McDermott J.J; Arimi S.M; Zessin K.H. Some epidemiological and clinical features of human brucellosis among the pastoralist Maasai of Narok, Kenya. Proceedings of the 8th International Conference of Institutions of Tropical Veterinary Medicine held from the 25 to 29 September, 1995 in Berlin, Germany Volume 1. 1996. p. 293-95.
- Ostanello F; Farina L; Turilli C; Serra P; Cagnolati V; Abdullahi M; Scagliarini A; Proserpi S. Reliability of results of the Rose Bengal test performed for export control in northern Somalia. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*. 1999; 18(3):660-6.

- Perry M.B. and Bundel D.R; Lypopolysaccharide antigens and carbohydrates of *Brucella*. En L. G. Adams (editor) advances in Brucellosis Research, pp. 76-88. Texas AYM. University Press, College Station, 1990.
- Phillipps R.W; Elzer P.H; Robertson G.T; Hagius S.D; Walker J.V; Fatemi M.B; Enright F.M; Roop R.M. A *Brucella melitensis* high temperature requirement A (htrA) deletion mutant is attenuated in goats and protects against abortion. *Research in Veterinary Science*. 1997; 63(2):165-7.
- Radojicic P.D; Markic Z; Petrovska L. Brucelles in goat milk and their isolation. *Veterinarski Glasnik*. 1995; 49(2-3):123-6.
- Reyes P. D. A. Modelo epidemiológico y estudio de prevalencia de Brucelosis bovina en la región Tierra Caliente, Gro. [Tesis de Licenciatura]. *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, UNAM. México; 1986.
- Reviriego F.J; Moreno M.A; Domínguez L. Risk factors for brucellosis seroprevalence of sheep and goat flocks in Spain. *Preventive Veterinary Medicine*. 2000; 44(3-4):167-73.
- Rezaei S.R; Zowghi E; Marhemati K.B; Mahpeikar H.A. *Brucella melitensis* infection in sheep-dogs in Iran. *Archives de l'Institut-Razi*. 1996; (46-47):1-7
- Rojas S.R.. Guía para realizar investigaciones sociales. Ed. *Plaza y Valdez*. México; 1987.
- Rothman J.K. Epidemiología moderna. Ed. *Díaz de Santos*. Madrid, Esp; 1987.
- Ruiz C.M. Brucelosis. 3ra. ed. Ed. *La Prensa Médica Mexicana*. México; 1986.
- Sales H.L.R., Hueston, W.D, Hoblet, K.H. and Shulaw, W.P. Fiel trials evaluating the safety and serologic reactions of reduced dose *Brucella melitensis* Rev 1. vaccination in adult sheep. *Prev. Vet. Med*. 1992; 13:205-15.
- Salman M.D. Epidemiology of brucellosis. *Mem. magistrales*. Cong. Internal. Prod. Caprina, octubre, 1995. *UAZ-AMPC*, Zacatecas, México; 1995.
- SARH-GRO. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero. *Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Del. en el Edo. Subdel. Política y Concertación, Jefatura del Programa Político*. Chilpancingo, Gro., México, 1992.
- Scharp D.W; Al Khalaf S.A; Al Muhanna M.W; Cheema R.A; Godana W. Use of mass vaccination with a reduced dose of REV 1 vaccine for *Brucella melitensis* control in a population of small ruminants. *Tropical-Animal-Health-and-Production*. 1999; 31(3):135-41.
- Singh S.V., Singh, N., Singh M.P. and Lalwani D.D. Occurrence of abortions and seroprevalence of brucellosis in goats and sheep, *Small Ruminant Res*. 1994; 14:161-65.
- Singh S.V; Gupta V.K; Singh N. Comparative evaluation of a field-based dot-ELISA kit with three other serological tests for the detection of *Brucella* antibodies in goats. *Tropical Animal Health and Production*. 2000; 32(3):155-63.
- Soberon M.A; Maldonado E; Díaz A.E; Hernández A.L; Suárez G.F. Evaluación de la vacuna rb51 de *Brucella abortus* en cabras adultas. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria* (México). 2-4 Dic; 1996. p. 47.
- Steel, D.G.R. y Torris, J.H. Bioestadística, principios y procedimientos. Ed. *McGraw-Hill*. México; 1989.

- Suárez G.F. Brucelosis: un viejo problema de actualidad. *Mem. magistrales. Cong. Internal. Prod. Caprina*, octubre, 1995. UAZ-AMPC, Zacatecas, México; 1995.
- Tome J.S.G; Saravi M.A; Samartino L.E; González T.J.S. "Tormenta" de abortos en un establecimiento caprino causada por *Brucella melitensis*. *Veterinaria Argentina*. 1995; 12(112):89-94.
- Velasco J; Diaz R; Grillo M.J; Barberan M; Marin C; Blasco J.M; Moriyon I. Antibody and delayed-type hypersensitivity responses to *Ochrobactrum anthropi* cytosolic and outer membrane antigens in infections by smooth and rough *Brucella* spp. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*. 1997; 4(3):279-84.
- Villegas A.H; Hernández A.L; Díaz A.E; Suárez G.F. Bacteriología y fagotipificación de brucelas aisladas de caprinos y bovinos. *Técnica Pecuaria en México*. 1999; 37(1):63-69.
- Vizcaíno N.; Cloeckert A; Zygmunt M.Z; Dubray G. Cloning, nucleotide sequence, and expression of the *Brucella melitensis* omp31 gene coding for an immunogenic major outer membrane protein. *Infection and Immunity*. 1996; 64(9):3744-51.
- Wallach J.C; Samartino L.E; Efron A.; Baldi P.C. Human infection by *Brucella melitensis*: An outbreak attributed to contact with infected goats. *FEMS-Immunology and Medical Microbiology*. 1997; 19(4):315-21.
- Zundel E., Verger J.M., Grayon M. and Michel R. Conjuntival vaccination of pregnant ewes and goats with *Brucella melitensis* Rev 1 vaccine. *Ann. Rech. Vet.* 1992;23:177-188.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Encuesta: Estudio epidemiológico de brucelosis caprina en el Estado de Guerrero, México.

OBJETIVO: Recabar datos que permitan ubicar los rebaños muestreados, así como características de las explotaciones, que tienen relación con la presencia o ausencia de la brucelosis caprina.

CLAVE: _____

IDENTIFICACIÓN:

Nombre del rancho
Localización
Dirección
Nombre del propietario
Dirección

POBLACIÓN ANIMAL:

HEMBRAS MACHOS

Cabritos 1-3 meses
Destetados 4 meses
Añojos 5-11 meses
Adultos más 1 año

RAZA EXPLOTADA: _____ Criolla _____ Cruza (especifique) _____

FUNCIÓN ZOOTECNICA: Leche _____ Carne _____ Mixto _____

CONSUMO DE LECHE DE CABRA U OTRO PRODUCTO LÁCTEO:
(Si) _____ (No) _____ Esporádicamente _____

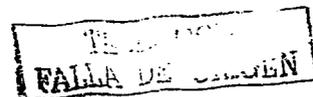
TIPO DE EXPLOTACIÓN: Intensiva _____ Extensiva _____ Semi-extensiva _____

PROCEDENCIA DEL PIE DE CRÍA: Región _____ Estado _____ Otros Estados _____

INTRODUCCIÓN DE REEMPLAZOS: 1 año _____ 2 años _____ más de 3 años _____

ÁREA DEDICADA AL PASTOREO: _____

TIPO DE PROPIEDAD: Privada _____ Ejidal _____ Comunal _____ Rentada _____



ALIMENTACIÓN:

Pastoreo y ramoneo en: Agostadero___ o Pradera___
Suplementación con: concentrado___ Forraje de corte___ Minerales___ Otra___

INSTALACIONES:

Corral general
Corral de cabras adultas
Corral para cabritos
Corral para añojos
Corral para sementales

GRADO DE ESCOLARIDAD (propietario): Analfabeta___ Primaria___
Secundaria___ Preparatoria___ Otra___

ASISTENCIA TÉCNICA: TIPO (oficial) (privada)
PERIODICIDAD: (constante) (esporádica)

FUENTE DEL AGUA DE BEBIDA: Arroyo___ Río___ Casa___ Otra___

ENFERMEDADES QUE MÁS AFECTAN A SUS CAPRINOS:

DESTINO DE LOS CADÁVERES: Entierran___ Río___ Terreno baldío___
Incineran___ Otra___

SE HAN PRESENTADO ABORTOS (último año): (si) (no)

¿Cuántos?___

ÉTAPA DE GESTACIÓN: antes de 2 meses___ 2 - 4 meses___ después de 4
meses___

RETENCIONES PLACENTARIAS (último año): (si) (no)

DESTINO DE PLACENTAS: Las dejan en el campo___ Las disponen
higiénicamente___ Otro___

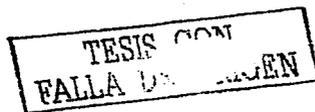
HAN REALIZADO DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS: (si) (no)

Frecuencia___ Quien lo realizó___ Destino de los positivos___

VACUNA CONTRA BRUCELOSIS: (si) (no)

Edad___ Frecuencia___

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO"

REGISTRO INDIVIDUAL DE MUESTRAS

CLAVE: _____

IDENTIFICACIÓN	RAZA	EDAD (meses)	SEXO	PESO (Kg)	# PARTOS	ABORTO (último año)	PROCEDENCIA	ROSA DE BENGALA 3%	FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	CULTIVO MICROBIOLÓGICO	OBSERVACIONES

ENTREVISTO: _____

OBSERVACIONES: _____

TESIS CON
FALLA
GEN

CUADROS DE RESULTADOS.

CUADRO 1.
TOTAL DE CAPRINOS MUESTREADOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE
BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

REGIÓN	MUESTRAS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DE COMPLEMENTO	
	NO.	%	NO.	%	NO.	%
Región Montaña	891	24.4	6	0.67	0	0
Zona Norte	370	10.1	1	0.27	0	0
Tierra Caliente	511	14.0	0	0	0	0
Costa Chica	1200	32.9	19	1.6	0	0
Zona Centro	531	14.5	0	0	0	0
Costa Grande	149	4.1	0	0	0	0
TOTAL	3652	100.0	26	0.71	0	0

TERRAS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 2.A.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS EN LA REGIÓN
MONTAÑA, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

MUNICIPIOS. REGIÓN MONTAÑA	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
		Alcozauca	60	4	6.7
Alpoyeca	7	0	0	0	0
Atlixnac	93	0	0	0	0
Atlamajalcingo del monte	21	0	0	0	0
Copanatoyac	50	2	4.0	0	0
Cualác	32	0	0	0	0
Huamuxtilán	38	0	0	0	0
Malinaltepec	128	0	0	0	0
Metlatónoc	67	0	0	0	0
Olinalá	47	0	0	0	0
Tlacoapa	40	0	0	0	0
Tlaxiataquilla	24	0	0	0	0
Tlapa de Comonfort	117	0	0	0	0
Xalpatláhuac	44	0	0	0	0
Xochihuehuatlán	17	0	0	0	0
Zapotitlán Tablas	106	0	0	0	0
SUBTOTAL	891	6	0.67	0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CUADRO 2.B.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS, EN LA ZONA
NORTE, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

MUNICIPIOS. ZONA NORTE	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
Apaxtla de Castrejón	10	0	0	0	0
Atenango del Río	20	1	5.0	0	0
Buenavista de Cuellar	10	0	0	0	0
Cócula	20	0	0	0	0
Canuto A. Neri	10	0	0	0	0
Copalillo	20	0	0	0	0
Cuetzala	10	0	0	0	0
Huitzúco	50	0	0	0	0
Iguala	40	0	0	0	0
Ixcateopan	10	0	0	0	0
Pedro A. Alquisiras	40	0	0	0	0
Pilcaya	10	0	0	0	0
Taxco de Alarcón	20	0	0	0	0
Teloloapan	40	0	0	0	0
Tetipac	20	0	0	0	0
Tepecoacuilco	40	0	0	0	0
SUBTOTAL	370	1	0.27	0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CUADRO 2.C.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS, EN REGIÓN
TIERRA CALIENTE, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

MUNICIPIOS. TIERRA CALIENTE	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
		Ajuchitlán del Progreso	105	0	0
Arcelia	57	0	0	0	0
Coyuca de Catalán	47	0	0	0	0
Cutzamala de Pinzón	68	0	0	0	0
Pungarabato	66	0	0	0	0
San Miguel Totolapan	112	0	0	0	0
Tlalchapa	26	0	0	0	0
Tlapehuala	16	0	0	0	0
Zirándaro	14	0	0	0	0
SUBTOTAL	511	0	0	0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CUADRO 2.D.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS, EN COSTA
CHICA, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

MUNICIPIOS. COSTA CHICA	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
		Acapulco	150	0	0
Ayutla	80	0	0	0	0
Azoyú	140	0	0	0	0
Copala	30	0	0	0	0
Cuajinicuilapa	50	0	0	0	0
Cauhtepec	90	0	0	0	0
Florencio Villareal	30	0	0	0	0
Igualapa	70	0	0	0	0
Ometepec	70	3	4.3	0	0
San Luis Acatlán	120	0	0	0	0
San Marcos	90	0	0	0	0
Tecoanapa	70	0	0	0	0
Tlacoachistlahuaca	150	16	10.7	0	0
Xochistlahuaca	60	0	0	0	0
SUBTOTAL	1200	19	1.6	0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CUADRO 2.E.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS, EN ZONA
CENTRO, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

MUNICIPIOS. ZONA CENTRO	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
Ahuacuotzingo	85	0	0	0	0
Chichihualco	44	0	0	0	0
Chilapa	105	0	0	0	0
Chilpancingo	29	0	0	0	0
General Heliodoro C.	89	0	0	0	0
Juan R. Escudero	20	0	0	0	0
Martir de Cuilapa	19	0	0	0	0
Mochitlan	18	0	0	0	0
Quechultenango	53	0	0	0	0
Tixtla	11	0	0	0	0
Zitlala	35	0	0	0	0
Zumpango	23	0	0	0	0
SUBTOTAL	531	0	0	0	0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 2.F.
RESULTADOS SEROLÓGICOS ROSA DE BENGALA (RB) Y FIJACIÓN DEL
COMPLEMENTO (FC) EN LOS CAPRINOS MUESTREADOS, EN COSTA
GRANDE, ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

MUNICIPIOS. COSTA GRANDE	NO. DE MUESTRAS	POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%		POSITIVOS FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO	
		NO.	%	NO.	%
		Atoyac de Álvarez	17	0	0
Coyuca de Benítez	27	0	0	0	0
Cuahuyutla	35	0	0	0	0
Petatlán	15	0	0	0	0
San Jerónimo	2	0	0	0	0
Tecpan de Galeana	16	0	0	0	0
La Unión	19	0	0	0	0
Zihuatanejo	18	0	0	0	0
SUBTOTAL	149	0	0	0	0

CUADRO 3.
SEXO DE LOS CAPRINOS MUESTREADOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE
BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

SEXO	MUESTRAS		POSITIVAS EN ROSA DE BENGALA 3%					
	MA - CHOS	HEM- BRAS	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL	
	NO.	NO.	NO.	%	NO.	%	NO.	%
Región Montaña	197	694	1	0.51	5	0.72	6	0.67
Zona Norte	72	298	0	0	1	0.34	1	0.27
Tierra Caliente	114	397	0	0	0	0	0	0
Costa Chica	215	985	5	2.3	14	1.4	19	1.6
Zona Centro	102	429	0	0	0	0	0	0
Costa Grande	35	114	0	0	0	0	0	0
TOTAL	735	2917	6	0.82	20	0.69	26	0.71

TESIS CON
 FALDA DE ORIGEN

**CUADRO 4.
RAZAS DE CAPRINOS MUESTREADOS PARA EL ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

RAZAS	ANIMALES		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
CRIOLLAS	3328	91.13	23	0.69
CRIOLLAS-NUBIA	279	7.64	3	1.1
NUBIA	40	1.09	0	0
CRIOLLA-BOER	4	0.11	0	0
GRANADINA	1	0.03	0	0
TOTAL	3652	100	26	0.71

**CUADRO 5.
PESO DE LOS CAPRINOS MUESTREADOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE
BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

PESO VIVO (Kg.)	TOTAL DE ANIMALES		POSITIVOS A ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
< 18	509	13.9	4	0.79
18 - 26	1235	33.8	15	1.2
26 - 34	1023	28.0	6	0.59
34 - 42	641	17.6	1	0.16
> 42	244	6.7	0	0.0
TOTAL	3652	100	26	0.71

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**CUADRO 6.
NÚMERO DE PARTOS DE LAS CABRAS MUESTREADAS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

NO. DE PARTOS	HEMBRAS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
1	665	26.0	8	1.15
2	797	31.2	7	0.84
3	628	25.0	3	0.46
4	311	12.2	1	0.31
> 4	155	6.0	1	0.62
TOTAL	2556	100.0	20	0.75

**CUADRO 7.
NÚMERO DE ABORTOS EN CABRAS MUESTREADAS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

	ABORTOS		TOTAL
	SI	NO	
POSITIVOS RB 3% SI	1	19	20
NO	69	2467	2536
TOTAL	70	2486	2556

**CUADRO 8.
FINALIDAD ZOOTECNICA DE LOS REBAÑOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO
DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

FINALIDAD ZOOTECNICA	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
CARNE	367	98.4	11	3.0
LECHE	0	0	0	0
CARNE y LECHE	6	1.6	2	33.3
TOTAL	373	100	13	3.5

71.
FALLA DE CARGEN

**CUADRO 9.
CONSUMO DE LECHE EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

CONSUMO DE LECHE	REBAÑOS		POSITIVO ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
Si	10	2.7	3	30.0
No	335	89.8	8	2.4
Esporádica	28	7.5	2	7.1
TOTAL	373	100	13	3.5

**CUADRO 10.
TIPO DE EXPLOTACIÓN DE LOS CAPRINOS MUESTREADOS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

TIPO DE EXPLOTACIÓN	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
INTENSIVA	0	0	0	0
SEMI- EXTENSIVA	3	0.8	0	0
EXTENSIVA	370	99.2	13	3.5
TOTAL	373	100	13	3.5

**CUADRO 11.
PROCEDENCIA DEL PIE DE CRÍA EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

PROCEDENCIA DEL PIE DE CRIA	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
MISMA REGIÓN	349	93.6	12	3.4
MISMO ESTADO	21	5.6	0	0
OTROS ESTADOS	3	0.8	1	33.3
TOTAL	373	100	13	3.5

FALLA DE ORIGEN

CUADRO 12.
INTRODUCCIÓN DE LOS ÚLTIMOS REEMPLAZOS DE CAPRINOS EN
REBAÑOS MUESTREADOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS
CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

INTRODUCCIÓN DE REEMPLAZO (AÑOS)	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
1	132	35.4	7	5.3
2	88	23.6	0	0
> 3	153	41.0	6	3.9
TOTAL	373	100	13	3.5

CUADRO 13.
TENENCIA DE LA TIERRA DONDE PASTAN LOS REBAÑOS MUESTREADOS.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.

TENENCIA DE LA TIERRA	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
PRIVADA	85	22.8	4	4.7
EJIDAL	250	67.0	9	3.6
COMUNAL	36	9.7	0	0
RENTA	2	0.5	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

CUADRO 14.
AGOSTADEROS DONDE PASTAN LOS CAPRINOS MUESTREADOS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.

TIPO DE AGOSTADERO	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
AGOSTADEROS NATURALES	371	99.5	13	3.5
PRADERAS INDUCIDAS	2	0.5	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

FALLA DE CALIDAD

**CUADRO 15.
SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

SUPLEMENTACIÓN	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
CONCENTRADOS	0	0	0	0
FORRAJES	7	1.9	1	14.3
MINERALES	163	43.7	10	6.1
NO SUPLEMENTAN	203	54.4	2	0.9
TOTAL	373	100	13	3.5

**CUADRO 16.
INSTALACIONES PARA CAPRINOS EN REBAÑOS MUESTREADOS. ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

TIPO DE CORRAL	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
CORRAL GENERAL	373	100	13	3.5
CABRITOS DESTETADOS	0	0	0	0
CABRAS ADULTAS	0	0	0	0
SEMENTALES	0	0	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

**CUADRO 17.
ESCOLARIDAD DE LOS PROPIETARIOS DE REBAÑOS MUESTREADOS.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.**

ESCOLARIDAD DEL PROPIETARIO.	PROPIETARIOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
ANALFABETA	190	50.9	9	4.7
PRIMARIA	146	39.1	3	2.1
SECUNDARIA	32	8.6	0	0
PREPARATORIA	1	0.3	1	100
LICENCIATURA	4	1.1	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

CUADRO 18.
FUENTE DEL AGUA DE BEBIDA DE LOS CAPRINOS MUESTREADOS.
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.

FUENTE DE AGUA	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
ARROYO	233	62.5	11	4.7
RÍO	66	17.7	2	3.0
CASA	58	15.5	0	0
OTRO	16	4.3	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

CUADRO 19.
PADECIMIENTOS MÁS FRECUENTES EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS PARA
EL ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE
GUERRERO, MÉXICO, 1999.

PADECIMIENTOS	REBAÑOS	
	NO.	%
PARASITOSIS	165	44.2
DIGESTIVAS	85	22.8
RESPIRATORIAS	181	48.5
PODODERMATITIS	88	23.6
OTRAS	10	2.7
TOTAL	373	100

TESIS C.C.M.
 FALLA DE ORIGEN

CUADRO 20.
DESTINO DE LOS CADÁVERES EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS PARA EL ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

DESTINO DEL CADAVER	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	No.	%	No.	%
Campo o Terreno baldío	269	72.1	13	4.8
Entierran	51	13.7	0	0
Río	13	3.5	0	0
Otro	40	10.7	0	0
TOTAL	373	100	13	3.5

CUADRO 21.
NÚMERO DE ABORTOS EN LOS REBAÑOS MUESTREADOS. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

ABORTOS	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	NO.	%	NO.	%
SI	75	20.1	6	1.6
NO	298	79.9	367	98.4
TOTAL	373	100.0	373	100.0

CUADRO 22.
REBAÑOS MUESTREADOS QUE PRESENTARON RETENCIONES PLACENTARIAS EN EL ÚLTIMO AÑO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE BRUCELOSIS CAPRINA EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO, 1999.

RETENCIÓN PLACENTARIA	REBAÑOS		POSITIVOS ROSA DE BENGALA 3%	
	No.	%	No.	%
SI	66	17.7	2	0.5
NO	307	82.3	371	95.5
TOTAL	373	100.0	373	100.0

TR
FALLA DE