



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE BRUCELOSIS Y
PARATUBERCULOSIS CAPRINA DEL ESTADO DE GUERRERO.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
IVETTE VILLALOBOS SALAS**

Asesores:

Dra. Beatriz Arellano Reynoso
M.C Marco Antonio Santillán Flores



MÉXICO, D.F

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A ti Diosito por permitirme vivir y por darme una bonita familia. Hace más de cinco años te pedí con amor y con mucha fe que me permitieras vivir un sueño y hoy me concedes concluirlo, te amo señor y te agradezco todas las bendiciones que me has dado.

A mi Padre a quien amo tanto, quien ha sido un motor indispensable en mi vida. Gracias papá por enseñarme siempre con el ejemplo, algún día quisiera lograr ser lo que tú eres. Te admiro y este logro es especialmente para ti.

A mi Madre quien me dio el regalo más bonito de este mundo, la vida, quien me inculcó valores, quien siempre cuidó de mí. Gracias mamá por quererme tanto como yo a ti. Gracias papás por darme unas alas fuertes y grandes para poder volar, por su apoyo incondicional, por creer en mí y mis sueños, son mi mayor orgullo, los AMO nunca lo olviden.

A mis hermanas Ivonne y Lupita ejemplos de superación y motivación, gracias por ser unas excelentes hermanas, las quiero mucho.

A mis abuelos, tíos, primos por ser siempre fuente de motivación.

A mi novio Cutberto a quien quiero tanto y agradezco tantas muestras de cariño...por siempre tu pollita.

A mis amigos que siempre llevaré en mi corazón y que para mí son un tesoro en la vida: Yanin, Michelle, Gladysz, Diana Kiabeth, Carela y Mariela.

AGRADECIMIENTOS

“Hice un ramo con las flores de los jardines de otras personas. Nada es mío, excepto el lazo que las une.”

Montaigne

A mis asesores y amigos de trabajo:

Agradezco a la Dra. Beatriz Arellano por confiar en mí, por enseñarme y guiarme durante la realización de la tesis, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de trabajar con usted ya que fue un excelente asesora y un gran ser humano.

Gracias Doctor Marco Antonio Santillán por creer en mí y por su apoyo incondicional para la realización de este proyecto.

Gracias Doctor Efrén Díaz por ser parte fundamental de este proyecto y gracias por abrirme la puerta al mundo de la investigación.

Quiero agradecer a todos los integrantes del laboratorio CENID de Microbiología del Inifap, en especial a la Dra. Lucy, Erika, Norma, Aritzel, Gaby, Lupita, Magda y a Beto, por su apoyo en la realización de la prueba de ELISA, además les agradezco me hayan permitido conocerlos y dado la oportunidad de haber trabajado con ustedes.

Al laboratorio de Microbiología FMVZ: Yuliett, Ramón, Pablo, Juan Carlos, gracias por su enseñanza en el manejo del laboratorio.

Agradezco al doctor Ángel Mejía y Rubén Santos del Inifap de Iguala porque sin su ayuda no podríamos lograr obtener una muestra representativa para el proyecto.

A los Médicos Veterinarios: Fabiola Hernández, Héctor Morales, Miguel Sánchez, Canuto, Alfredo, Abad por ayudarnos en el muestreo, parte fundamental para iniciar este estudio.

Agradezco a cada uno de los productores su apoyo e interés mostrado para sus cabras.

Quiero agradecer al Claustro Caprino por su confianza y conocimientos transmitidos, son un excelente equipo de trabajo y sobre todo de grandes seres humanos. Siempre los llevaré en mi corazón. Dr. Andrés, Dra. Alicia, Dra. Gina, Dra. Jazmín, Dra. Raquel, Dr. Aldito, Dr. Julio y Dr. Javier. Por siempre las cabras, beee...

Al doctor Maya por su paciencia para enseñarme a entender la parte de epidemiología y estadística. A pesar de que no fue integrante del proyecto, si fue alguien importante para poder concluir este estudio. Siempre estaré agradecida por su apoyo.

La alumna recibió una beca del proyecto CONACYT-SAGARPA 48599

Proyecto:

Estudio epidemiológico de enfermedades que afectan la producción caprina en México.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Antecedentes del Estado de Guerrero.....	2
1.2 Situación de la caprinocultura en Guerrero.....	3
1.3 Brucelosis caprina.....	4
1.3.1 Definición y etiología.....	4
1.3.2 Transmisión.....	6
1.3.3 Patogenia.....	7
1.3.4 Signos Clínicos y Lesiones.....	8
1.3.5 Diagnóstico.....	9
1.3.6 Prevención y Control.....	11
1.4 Paratuberculosis caprina.....	14
1.4.1 Definición y etiología.....	14
1.4.2 Transmisión.....	16
1.4.3 Patogenia.....	17
1.4.4 Signos Clínicos y Lesiones.....	18
1.4.5 Diagnóstico.....	21
1.4.6 Prevención y Control.....	23
2. JUSTIFICACIÓN	26
3. HIPÓTESIS	27

4. OBJETIVOS	27
4.1 Objetivo general.....	27
4.2 Objetivos específicos.....	27
5. MATERIAL Y MÉTODOS	28
5.1 Población.....	28
5.2 Obtención de muestras sanguíneas.....	31
5.3 Obtención de datos.....	32
5.4 Pruebas serológicas para el diagnóstico de brucelosis caprina.....	32
5.4.1 Prueba de Tarjeta al 3%.....	32
5.4.2 Prueba de Inmunodifusión radial con hapteno nativo.....	33
5.5 Prueba serológica para el diagnóstico de paratuberculosis caprina.....	35
5.5.1 Prueba de ELISA indirecta.....	35
6. RESULTADOS	38
6.1 Resultados de las pruebas de Tarjeta e IDR con hapteno nativo.....	39
6.2 Resultados de la prueba de ELISA indirecta.....	41
7. DISCUSIÓN	48
7.1 Discusión de brucelosis.....	48
7.2 Discusión de paratuberculosis.....	51
8. CONCLUSIONES	56
9. REFERENCIAS	58

10. ANEXOS	65
10.1 Anexo 1. Soluciones para IDR con hapteno nativo.....	65
10.2 Anexo 2. Reactivos para la prueba de ELISA indirecta.....	66
10.3 Anexo 3. Encuesta epidemiológica para la unidad de producción.....	67
10.4 Anexo 4. Registro individual por caprino.....	73
10.5 Anexo 5. Cuadros.....	75

TGUWO GP "

VILLALOBOS SALAS IVETTE. Estudio epidemiológico de brucelosis y paratuberculosis caprina del Estado de Guerrero. (Bajo la dirección de la Dra. Beatriz Arellano Reynoso y M.C Marco Antonio Santillán Flores).

La brucelosis y la paratuberculosis (ptb) son enfermedades infecto-contagiosas de gran impacto en salud animal y salud pública. El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia y los factores de riesgo asociados a estos dos microorganismos en las principales zonas caprinas del Estado de Guerrero. El estudio se realizó durante los meses de abril a octubre del 2010 obteniendo un total de 1193 muestras sanguíneas provenientes de 81 unidades de producción (UP), se aplicaron cuestionarios epidemiológicos con el propósito de identificar los factores de riesgo asociados a ambas enfermedades. Para el diagnóstico de brucelosis caprina se utilizaron las pruebas de Tarjeta al 3% e Inmunodifusión radial con hapteno nativo; para el caso de paratuberculosis se determinó la presencia de anticuerpos por medio de una ELISA indirecta con antígeno protoplasmático de *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (Map) cepa 3065. No se detectó ningún animal positivo a la prueba confirmatoria de brucelosis caprina. En relación a paratuberculosis se obtuvo una prevalencia aparente de 3.4 % (41/1193); de las unidades de producción muestreadas se detectaron 21 UP (25.9%) con al menos un animal seropositivo. De los factores de riesgo analizados en los rebaños se determinó que la presencia de borregos (RM= 3.34) y el no retirar excretas del corral (RM= 3.6) predisponen a las cabras a enfermar de paratuberculosis. Se concluye que la brucelosis caprina no es un problema endémico en Guerrero y en cuanto a ptb, aunque fue baja su presencia es importante tomar medidas sanitarias para prevenir los rebaños que aún no existe esta enfermedad y controlar donde ya está presente.

30KPVTFWEEK P

3B"Cpygegf gpygulf gnGwcf q'f g'I wgt t gt q"

El Estado de Guerrero se encuentra situado al sur de la República Mexicana, localizándose en la zona de coordenadas meridional, sobre el océano Pacífico. Colindando al norte con Michoacán, México, Morelos y Puebla; al este, con Puebla y Oaxaca; al sur con Oaxaca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Michoacán (Figura1). El Estado de Guerrero tiene una superficie de 64,282 km². Su territorio es cruzado por uno de los ríos más importantes de México, el Balsas. El clima que predomina es cálido subhúmedo y semicálido con lluvias en verano ⁽¹⁾.

Dentro de las actividades económicas que se destacan son las actividades pecuarias como la producción de maíz, ajonjolí, sorgo, soya, arroz, jitomate, limón, café, melón, toronja, sandía, cacahuate y mango. La producción animal está enfocada a bovinos, porcino, caprinos, ovinos y aves de corral ^(1,2).

Figura 1. Ubicación geográfica del Estado de Guerrero.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía en: http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/gro.pdf

3.4.1. Desarrollo de la producción de carne en canal

El Estado cuenta con una población caprina importante con 676, 613 cabezas ocupando el cuarto lugar a nivel nacional en producción de carne en canal ⁽³⁾.

Los productores guerrerenses, consideran la producción caprina como una fuente importante de ahorro e ingresos, ya que representan un seguro para la solución de imprevistos económicos de la familia, además de formar parte de su alimentación y fuente de empleo a menores de edad ⁽⁴⁾.

El sistema de producción de esta especie sigue siendo rústico, de tipo extensivo con mínima aplicación de tecnología y confinada a terrenos accidentados, donde se aprovechan agostaderos nativos. En estos rebaños predominan los animales criollos con encaste de Anglo Nubia y Boer⁽⁴⁾. No existe la aplicación de programas de medicina preventiva, reflejándose un alto número de casos en parasitosis y enfermedades propias de la especie ⁽⁴⁾, algunas de estas enfermedades tienen importancia en salud pública por ser zoonóticas. Una de las principales enfermedades de transmisión cabra-humano es la brucelosis ^(5,6), otra enfermedad de carácter infeccioso que está presente en los rebaños caprinos mexicanos es la paratuberculosis ^(7,8), pero aún no existen estudios epidemiológicos contundentes o descriptivos en cuanto a la gravedad del problema. Es por eso la importancia de este proyecto para contribuir a la investigación de estas dos enfermedades infecciosas de gran impacto en salud animal tanto como pública ⁽⁶⁾.

305'Dt wegnuk'écrt lpc''

La brucelosis está catalogada como una de las zoonosis bacterianas más importantes del país, debido al impacto que provoca en la salud pública y en las pérdidas económicas que genera en la ganadería nacional, refiriéndonos como pérdidas, los abortos y las restricciones aplicadas tanto a los animales infectados como a los productos de éstos.^(9,6,10)

Para controlar la enfermedad en nuestro país, está vigente la Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales, regida en la norma oficial mexicana: NOM-041-ZOO-1995.

3050'F ghppek p { 'gvkqmi C''

La brucelosis, conocida también como fiebre de malta, fiebre del mediterráneo, septicemia de Bruce o fiebre ondulante⁽¹⁴⁾, es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial que afecta a diferentes animales domésticos, de vida silvestre y al hombre; cuyos agentes etiológicos son las bacterias del género *Brucella*^(11,6).

Existen diez especies reconocidas dentro del género de las cuales cada una tiene un hospedador preferencial, aunque algunas de éstas pueden afectar a más de una especie animal⁽¹⁰⁾ y son: *Brucella abortus* (*B. abortus*) especie lisa que afecta principalmente al ganado bovino, aunque también causa enfermedad en ovinos caprinos, *B. melitensis* especie lisa que causa enfermedad a caprinos, ovinos y bovinos, *B. suis* hospedador preferente el cerdo, aunque también afecta a los bovinos, *B. ovis* especie rugosa que sólo afecta a ovinos, *B. canis* especie rugosa que afecta a cánidos, *B. neotomae* ha sido aislada de la rata del desierto. En los mamíferos marinos se han identificado las siguientes especies de *Brucella*:

B. ceti aislada de cetáceos y *B. pinnipedialis* a encontrada en pinnípedos. De las especies mencionadas, cuatro resultan patógenas para el humano: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* y *B. canis*.

En el 2007 se describió una especie nueva de brúcela, *B. microti*⁽¹²⁾ la cual fue aislada en a ratas de campo (*Microtus arvalis*) y en el zorro rojo(*Vulpes vulpes*). En el 2009 se identificó a *B.inopinata*⁽¹³⁾ como una nueva especie, aislada originalmente de un implante mamario de una mujer de 71 años de edad.

Las características del agente patógeno se enlistan en la siguiente cuadro ^(6,10,15).

Cuadro 1. Características de <i>Brucella spp.</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Cocobacilo Gram negativo - Tamaño 0.6 a 1.5 mm de largo x 0.5 a 0.8 mm de ancho - No esporulado e inmóvil - Intracelular facultativo - Crece lentamente en los medios básicos - Medios de elección: Agar Brucella y Agar Tripticasa Soya. El medio Farrel se utiliza cuando se intenta aislar el microorganismo de muestras clínica o tejidos contaminados. - Sensibles a la desinfección con cloro y resistentes al cloruro de benzalconio.

Los principales hospedadores de *Brucella melitensis* son caprinos pero también puede infectar a bovinos y ovinos, considerando como hospedador accidental al hombre ⁽¹⁶⁾. La susceptibilidad de los cápridos a infectarse de brucelosis no depende directamente de la raza, sexo y edad ya que todas las razas tanto machos como hembras de todas las edades parecen ser igual de susceptibles a la enfermedad, las manifestaciones clínicas aparecerán hasta que la hembra esté gestante obviamente porque el principal signo de infección es el aborto.

3050'Vtcpuo klp

La infección de un hospedador sano se lleva a cabo cuando el animal enfermo o portador contamina el medio ambiente secretando o excretando grandes cantidades de *Brucella*^(15,10,6,9); por medio del feto, anexos fetales, exudado vaginal, orina, leche, semen y heces. Por lo tanto, existen diversas vías de transmisión que puedan contaminar un rebaño. Una de estas vías es la respiratoria la cual consiste en la inhalación de polvo en suspensión contaminado por *Brucella*, considerándose esta vía de mayor importancia en tierras secas o desérticas en las que el paso del rebaño levanta polvo, lo cual favorece la penetración del microorganismo. Otra transmisión es la digestiva, en la cual el contagio puede ser directo o indirecto, en el primer caso se refiere al contacto con fetos y anexos fetales, lamido de la vulva de animales que abortaron ⁽¹⁷⁾ y el contagio indirecto llega a producirse por la ingestión de pastos, alimento o agua contaminada por *Brucella*. Otras vías no menos importantes son la vía conjuntival y la transmisión vertical que ocurre durante el parto o la

lactación. La transmisión iatrogénica, se debe a la utilización de instrumental o productos terapéuticos contaminados y la aplicación de la vacuna Rev-1 en hembras gestantes ⁽¹⁵⁾.

La brucelosis humana se adquiere por la ingestión de leche y derivados lácteos contaminados, por contacto directo con las secreciones de cabras infectadas, por la inhalación del polvo de corrales contaminados y por descuido al momento de aplicar la vacuna a los animales. Por tales razones se le considera como una enfermedad ocupacional que afecta a veterinarios, matanceros, caprinocultores, laboratoristas, entre otros ^(9,14).

3.5.5 'Rev-1 gpk'

Las bacterias del género *Brucella* son patógenos intracelulares facultativos, propiedad que les permite mantenerse protegidas de la acción de los antibióticos y de los mecanismos efectores dependientes de anticuerpos. Esto justifica la naturaleza crónica de la infección ya que son capaces de adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas tanto fagocíticas como no fagocíticas⁽¹⁸⁾.

La bacteria penetra al organismo por diferentes vías como son la oral, respiratoria, conjuntival, por heridas, genital y transmisión congénita. Una vez que ingresan al organismo son fagocitadas por los polimorfonucleares (PMN) y macrófagos como parte de la inmunidad innata. Si no han sido eliminadas las bacterias llegan por vía linfática a los linfonodos regionales pudiendo desde allí invadir el torrente sanguíneo, donde son fagocitadas por PMN y macrófagos circulantes, transportadas de esta manera a los diversos órganos donde pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de las vacuolas de los fagocitos

circulantes y tisulares^(18,19). Esta bacteria tiene un tropismo por los órganos del tracto reproductor y el feto en las hembras gestantes debido a la presencia de eritritol (factor de crecimiento) en los tejidos placentarios⁽¹⁰⁾.

3056 'Uk pqu'Enplequ' 'Ngukppgu'

El principal signo por la infección con *B. melitensis* en hembras es el aborto en el último tercio de gestación, retención placentaria y el nacimiento de cabritos débiles, que generalmente mueren^(15,20). Es posible que las cabras infectadas que abortaron, tengan partos posteriores aparentemente normales, pero continuarán secretando grandes cantidades de *Brucella* al medio ambiente afectando al resto del rebaño, productores y a los consumidores de productos caprinos⁽²⁰⁾. Las lesiones más frecuentes que se observan en el útero de las hembras que abortaron son la presentación de metritis supurativa con exudado hemorrágico en las carúnculas y endometrio⁽²²⁾.

Las lesiones en el feto se presentan a nivel pulmonar, donde existe una infiltración alveolar e intersticial difusa, edema interlobular y pleural con congestión vascular y en el bazo se observa una hiperplasia reticuloendotelial difusa y multifocal⁽⁹⁾.

En machos muy rara vez se presenta inflamación total o parcial de testículos⁽²⁴⁾.

3.5.7. Factores importantes

El diagnóstico de la brucelosis es uno de los aspectos que con mayor intensidad ha sido investigado a lo largo de su historia y en el que, como sucede en muchas otras enfermedades infectocontagiosas de los animales, la ausencia de síntomas patognomónicos hace que el apoyo del laboratorio resulte imprescindible ^(15,23).

El éxito de los programas sanitarios contra brucelosis depende de la eficacia y calidad de las pruebas utilizadas, particularmente a la especificidad, sensibilidad e índice de detección de animales enfermos ⁽²³⁾.

Revisión de los métodos de diagnóstico de la infección por *Brucella*

Los métodos utilizados para identificar la infección por *Brucella* se clasifican en directos e indirectos, en el primer caso se utilizan para demostrar la presencia de la bacteria o algunos de sus constituyentes (antígeno o genoma bacteriano) y en el segundo se utiliza para evidenciar la respuesta de anticuerpos específicos por parte del hospedador en el curso de la infección ⁽⁶⁴⁾.

c+ Pruebas serológicas

Dentro de los métodos indirectos se encuentran las pruebas serológicas, las cuales tienen como objetivo identificar los animales que han estado en contacto con el antígeno. ⁽⁶⁾

- Rosa de Bengala al 3%

Esta prueba consiste en confrontar el suero sospechoso con el antígeno de *B. abortus* cepa 1119-3 a una concentración del 3 % en el caso de caprinos. El objetivo de esta prueba es

detectar la presencia de anticuerpos circulantes de IgG₁ y también IgM de origen vacunal o debido a infecciones naturales ⁽²⁵⁾. Tiene una sensibilidad del 98 % y una especificidad de alrededor del 80% ^(6,64) y además es una prueba económica, sencilla y práctica. En la NOM-041-ZOO-1995 se utiliza como prueba tamiz para el diagnóstico de brucelosis caprina. (ver procedimiento en la página 32)

- Fijación del complemento

Esta prueba se basa en la capacidad del complemento para unirse al complejo antígeno-anticuerpo. Se ha utilizado para el diagnóstico confirmatorio de la brucelosis en las diferentes especies animales, la sensibilidad y especificidad de la prueba oscila entre 23 y 97% y 30.6 y 100% respectivamente ⁽¹⁵⁾.

- Inmunodifusión radial con hapteno nativo

Esta prueba detecta anticuerpos producidos por *Brucella* (hapteno nativo) teniendo la capacidad de diferenciar animales infectados de vacunados, además es una prueba sencilla y económica, que puede utilizarse como prueba confirmatoria aunque actualmente no se considera una prueba oficial. La prueba tiene una sensibilidad del 94.5 % y una especificidad del 100 % ⁽⁶⁾.

d+ Pruebas moleculares

Actualmente los métodos moleculares son una buena alternativa para el diagnóstico de la brucelosis, ya que ofrecen una mayor sensibilidad y especificidad, comparándolos con los métodos tradicionales, además se obtienen resultados en un par de días y son de fácil interpretación ⁽²⁴⁾.

- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

Esta técnica de biología molecular detecta las secuencias específicas de ADN del agente causal, es excelente para determinar la especie de *Brucella*, además de permitirnos saber si se trata de una cepa vacunal o una de campo. Se realiza a través de la extracción de ADN de muestras de tejidos, líquido abomasal fetal y secreciones (exudado vaginal, leche, semen). Tiene una alta sensibilidad y una especificidad del 100 % ⁽²⁴⁾.

e+ Prueba confirmatoria

- Cultivo

Un diagnóstico indiscutible de brucelosis animal es el aislamiento o identificación de la bacteria a partir de la leche, sangre o tejidos. Se recomienda el uso de medio de Farrel para el aislamiento ya que se ha conseguido un mayor número de aislamientos. Pero la desventaja de esta metodología es que resulta muy laboriosa y no siempre se logra el aislamiento. Por lo tanto el diagnóstico se apoya por métodos indirectos ^(24,6).

3058'Rt gxpel p' { 'Eqvt qn'

Para prevenir que los rebaños contraigan la enfermedad, se recomienda que los animales de nueva adquisición provengan de unidades de producción libres de brucelosis, extremando precaución cuando se adquieren hembras gestantes ⁽¹⁵⁾ y además deberán pasar, al menos un mes de cuarentena durante el cual, se deberá llevar a cabo controles de diagnósticos, mediante la utilización de técnicas reconocidas oficialmente. Los animales seronegativos

podrán incorporarse al rebaño y los animales seropositivos serán separados del resto de los animales ^(15,24).

Se aplicarán medidas higiénico – sanitarias basadas en la destrucción por cremación o enterramiento del material contaminado en caso de abortos, a excepción de los que se remitan al laboratorio ⁽¹⁵⁾. La Norma Oficial señala que la profundidad mínima que deberán realizarse para enterrar a los animales es de 1.5 metros además de tomar en cuenta el lugar donde se realizará para no contaminar materia orgánica ni mantos freáticos ⁽¹¹⁾.

Cuando se detecta o elimina algún animal reactor dentro de las instalaciones deberá de realizarse una limpieza mecánica con agua y jabón con el objetivo de eliminar la materia orgánica y posteriormente realizar una desinfección ⁽¹¹⁾. Los desinfectantes recomendados para eliminar *Brucella spp* son: Solución de hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio al 2.5%, solución de hidróxido de sodio al 2%, suspensión de cal recién apagada al 15%, emulsión de creolina al 5% y solución de fenol al 1% ⁽¹¹⁾.

Xcewpcelep

La vacunación es una herramienta importante para impedir la difusión de la brucelosis entre los animales. Sin embargo, la vacunación por sí sola no es suficiente para el control de la enfermedad ya que sólo disminuye el riesgo de contagio sin eliminarlo por completo. Por lo consiguiente se recomienda que cualquier programa de control contemple el diagnóstico y las medidas sanitarias necesarias ^(21,9,10).

Actualmente en México, el programa de control de la brucelosis en caprinos utiliza la vacuna con la cepa Rev 1 de *B. melitensis* por vía subcutánea. De la cual existen dos tipos de presentación de dosis: la clásica y la reducida. La dosis clásica (1 a 2 x 10⁹ ufc

Brucella) es aplicada a cabritas de 3 a 4 meses de edad y la dosis reducida (1×10^5 ufc *Brucella*) a hembras mayores de 4 meses. La NOM mexicana contra la brucelosis señala que esta vacuna debe aplicarse como dosis única ya que protege al animal durante toda su vida y prohíbe diluir la vacuna en presentación de dosis clásica para obtener dosis reducidas. Además no se debe aplicar la vacuna a caprinos machos ni castrados ⁽¹¹⁾.

Rt gxpel'p'gp'grj wo cpq''

La mejor prevención de la brucelosis humana es la lucha contra la infección en los animales ⁽²⁶⁾ pero existen medidas preventivas que reducen los niveles de infección en el hombre, entre estas se encuentra el consumo de leche pasteurizada o hervida, elaboración de productos lácteos con leche hervida o pasteurizada, lavado de manos con agua y jabón antes de comer y después del contacto con animales o sus productos, subproductos o desechos ⁽¹⁴⁾.

Vtcwo lgpwq''

No está permitido el tratamiento con antibiótico en los animales de producción y el tratamiento en humanos con antibiótico es largo y aún no existen vacunas para estos últimos ^(10,11,14).

306'Ret c w d g t e w n q u l ' e c r t l p c "

La Organización Mundial de Salud Animal (OIE) categoriza a esta enfermedad dentro de la lista B de enfermedades transmisibles, de importancia socioeconómica y con repercusión en la salud pública. En México existe un deficiente diagnóstico por parte de médicos veterinarios a nivel de granja como de centros de diagnóstico. Con base en lo anterior, podemos decir que existe poca información oficial confiable acerca de la prevalencia de esta enfermedad en el país ⁽⁷⁾. Pero existen estudios que se han realizado en distintos estados de la república donde se ha identificado a paratuberculosis como una de las principales enfermedades que afecta a pequeños rumiantes ^(8,28,29).

3060'F g h p l e k p '{ ' g v l q m i c "

La paratuberculosis (ptb) o enfermedad de Johne, es una enfermedad infecto-contagiosa de curso crónico e irreversible, originada por una bacteria llamada *Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis* (Map) ^(16,30), la cual afecta tracto intestinal de rumiantes domésticos y silvestres, en los que provoca una enteritis y linfadenitis granulomatosa ^(30,31,32).

Esta micobacteria ha sido investigada en un amplio rango de hospedadores como: cabras, ovinos, ciervos blancos, ciervos rojos, alces, muflones, camellos, búfalos, llamas pero en la especie que más se ha estudiado es en el bovino ^(22,26,33) con menor frecuencia se ha identificado en animales no rumiantes que incluyen: équidos, suinos y conejos ⁽³⁴⁾.

Las características de *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* se enlistan en la siguiente tabla. ^(31,32)

Características de <i>Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Bacilo ácido-alcohol resistente - Tamaño 1-2 µm de largo por 0.5 µm de ancho - Bacteria aerobia e inmóvil - Largo periodo de incubación - Tiempo de crecimiento en el laboratorio: 4 a 16 semanas, hasta 6 meses en algunas cepas. - Temperatura optima de crecimiento: 30-45 °C - Medio de elección para su crecimiento: Herrold adicionado con yema de huevo y micobactina.

Actualmente pertenece a un grupo de micobacterias llamado complejo de *Mycobacterium avium-intracellulare* (MAC). Este complejo lo integra *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, *M. avium* subsp. *silvaticum*, *M. avium* *hominissuis* y *M. intracellulare*, importantes agentes patógenos en animales. ⁽³⁵⁾

3060'Vtcpuo kls p'''

õNc'rctcwwdgtewmqu'ug'eqo r t c ö³⁶⁾ La introducción de la enfermedad se debe a la compra de animales infectados subclínicamente^(37, 26).

La principal vía de transmisión es la fecal-oral^(30,31,35) aunque también se han descrito otras como la intrauterina, intramamaria, la depredación en el caso de carnívoros.⁽³⁵⁾ Los animales infectados excretan la bacteria en las heces, el calostro y la leche, infectando de esta manera el ambiente de los animales susceptibles^(26,32). Un parámetro importante para el establecimiento de la enfermedad es la dosis ingerida. Se ha establecido que la dosis infectiva es aproximadamente 10^3 bacilos. Teniendo en cuenta que el número de bacilos viables eliminados en heces de animales infectados es de 10^6 - 10^8 ufc/g de heces, pero una mínima contaminación fecal del ambiente es suficiente para producir la infección de los animales susceptibles^(62,38).

La población más vulnerable son los cabritos menores a 6 meses de edad, ya que el sistema inmune se encuentra inmaduro y en el intestino las placas de Peyer se encuentran en su máximo desarrollo, estructuras que permiten la entrada de Map; otro de los factores importantes por los que los animales jóvenes se vuelven vulnerables a esta enfermedad es la presencia de la gotera esofágica, ya que esta estructura permite que la leche infectada pase directamente del esófago al abomaso evitando los mecanismos de defensa como compuestos biliares, pH ácido, enzimas digestivas, mucus, y peristaltismo^(7,31).

En el caso del hombre aún no se comprueba que ptb sea una zoonosis pero se sugiere que una posible vía de transmisión es el consumo de productos derivados y/o el contacto directo con animales enfermos de paratuberculosis^(35,63).

3065'Revqi gpk

La infección se establece en las células M de las placas de Peyer y enterocitos, estas células capturan las micobacterias paratuberculosas que se encuentran en la luz intestinal, una vez que cruzan la barrera del epitelio intestinal, el Map es transportado por endocitosis dentro de vacuolas y es posteriormente fagocitado por macrófagos subepiteliales adyacentes, llegando de esta forma a zonas interfoliculares del tejido linfoide, donde sus antígenos son presentados a los linfocitos T, desencadenando una respuesta inmune. Tras la infección de los macrófagos, comienza la formación de granulomas en los espacios interfoliculares de las placas de Peyer. Si la actividad antimicrobiana es inadecuada o si los mecanismos de resistencia de Map son más eficientes, la infección paratuberculosa se establece en los tejidos linfoides del hospedador desarrollándose la enfermedad clínica o permanecerá con una infección latente ^(32,31).

"

"

"

3066 'Uk pqu'Enplequ' 'Ngukqpgu'

A pesar de que Map infecta en las primeras semanas de vida, los signos clínicos se manifiestan hasta la edad adulta, con mayor frecuencia a partir de los dos años de edad, esto debido al carácter crónico de paratuberculosis ^(32,62).

El signo más característico de ptb en rumiantes es la progresiva pérdida de peso y condición corporal, a pesar de que el apetito y el nivel de ingesta no se ven afectados. Esta pérdida de peso es consecuencia de una malabsorción ^(7,28,30), otros de los signos que podemos observar son: edema intermadibular (consecuencia de la hipoproteinemia), atrofia muscular, palidez de las mucosas, emaciación, postración y muerte ^(16,30).

En el ganado bovino aunado a la pérdida de peso, esta enfermedad se caracteriza por una diarrea profusa líquida, no sanguinolenta, en ocasiones mal oliente, que no responde a tratamientos. En cambio, en ovinos y caprinos la diarrea no es un signo característico, sólo un 10-20 % ⁽⁷⁾ de los casos avanzados presentan heces pastosas o diarrea. Por lo tanto, el principal signo observable en pequeños rumiantes es la pérdida progresiva de peso, por lo que es importante realizar un buen estudio clínico, ya que la sintomatología puede confundirse con otros problemas digestivos no infecciosos, tales como enfermedades parasitarias. ⁽³⁸⁾

El rebaño se clasifica en diferentes estadios clínicos, esto dependiendo de la severidad de la enfermedad ⁽⁴⁰⁾.

- K0 Hcug'rcvpgv<** Se integra principalmente por animales con menos de dos años de edad que están infectados, pero que no se detectan mediante técnicas de diagnóstico rutinarias. Estos animales eliminan niveles mínimos de Map en el medio ambiente no detectables en el laboratorio. "
- K0 Hcug'rwdenflec<** Animales portadores, que eliminan Map al medio ambiente y un porcentaje bajo (15-20%) se puede detectar mediante cultivo fecal. En estas dos primeras fases la prueba diagnóstica de elección se basa en la detección de la respuesta inmune de tipo celular ya que se trata de fases tempranas de la enfermedad. "
- K0 Hcug'enflec<** Se caracteriza por la presencia de los signos clínicos típicos de la paratuberculosis y la mayoría de los animales dan positivo al cultivo fecal y a las pruebas serológicas "
- K0 Hcug'enflec'cxcp| cf c<** La sintología es manifiesta y los animales mueren por deshidratación y caquexia.

Se estima que por cada animal diagnosticado con paratuberculosis en la unidad de producción es probable que haya otros 25 animales infectados y sólo un 15-25% de estos animales se detectan mediante pruebas diagnósticas ^(41,42).

Al realizar la necropsia de un animal clínicamente afectado de paratuberculosis, se observa emaciación, atrofia muscular, pérdida de grasa mesentérica y edema en tejido subcutáneo, en particular en la zona ventral. También es frecuente observar edema en las diferentes cavidades corporales e hidropericardias. Pero la lesión patognomónica de esta enfermedad es una enteritis crónica afectando particularmente la válvula ileocecal, íleon y las porciones más distales del yeyuno junto con una linfadenopatía ⁽³⁹⁾.

En el ganado bovino son más visibles las lesiones intestinales que llegan a presentar un aspecto tumefacto, edematoso y arrugado con un engrosamiento crónico, asemejando las circunvalaciones cerebrales o la forma de un lavadero ⁽³²⁾. Por lo general no existen ulceraciones o discontinuidad del tejido. Los linfonodos mesentéricos e ileocecales se observan aumentados de tamaño y edematosos ⁽³⁴⁾. En cabras solo se observa la presencia de calcificaciones y caseificaciones en la mucosa, submucosa y linfonodos adyacentes⁽⁴³⁾.

Las lesiones microscópicas de paratuberculosis corresponden a una enteritis y linfadenitis de tipo granulomatoso, caracterizada por el cúmulo de macrófagos y células epitelioides⁽³¹⁾.

367 'F' ki p»uleq''

El diagnóstico de paratuberculosis es difícil debido a las características peculiares de este microorganismo, una de ellas es el lento crecimiento y el tipo de respuesta inmune que induce ya que al inicio de la infección predomina la respuesta inmune celular, la cual mantiene la infección confinada a la pared intestinal; conforme progresa la infección hacia el estadio de enfermedad clínica, la respuesta inmune celular decae y predomina la respuesta inmune humoral. Es importante considerar qué tipo de respuesta inmunológica se va a detectar y de esta forma tener un mejor diagnóstico ^(43,42,44).

La identificación de los animales clínicamente enfermos resulta mucho más sencillo debido a los síntomas característicos de la enfermedad y la identificación del Map en las heces; sin embargo la dificultad radica en el reconocimiento de los animales subclínicos⁽⁴²⁾, quienes aún no muestran signos clínicos y apenas excretan pequeñas cantidades de Map en las heces de forma intermitente, este tipo de animales constituye uno de los principales factores de riesgo en las unidades de producción en cuanto a la propagación de la infección.⁽⁴⁵⁾

Rt wgdcu's wg't gcrk cp'gp'O²zleq'r ctc'gnf ki p»uleq'f g'r ctc wwdgt ewwquk'ècr t lpc''

c+ Prueba serológica''

- ELISA indirecta (Inmuno Ensayo Enzimático)

Esta prueba se ha utilizado para la detección de anticuerpos de Map. Se considera que la sensibilidad de la prueba comercial es de 8.9 % a 32.1% en animales que eliminan una pequeña cantidad de bacilos en las heces y de 47.1% a 62.9 % en animales que eliminan mayor cantidad. La especificidad se incrementa con la absorción de los sueros con *M. phlei*

o con el uso de antígenos de Map más específicos. En el caso de la ELISA estandarizada por el Inifap tiene una sensibilidad del 86% y una especificidad del 90%. Las muestras para este tipo de prueba son suero sanguíneo y leche ^(38,46).

- Inmunodifusión en gel de agar

Esta prueba se utiliza para determinar la presencia de anticuerpos contra Map y tiene la ventaja de ser sencilla y rápida para probar rebaños completos pero una de sus desventajas es que necesita la presencia de una gran cantidad de anticuerpos para que se pueda expresar la precipitación en el gel.

d+ Diagnóstico celular"

- Intradermorreacción

Esta prueba carece de sensibilidad y especificidad adecuadas, de esta forma no asegura un buen diagnóstico individual. La prueba consiste en inocular intradérmicamente el antígeno PPD aviar o PPD- Map y transcurrido 48-72 horas se valora el incremento de grosor de piel en el punto de inoculación. En esta prueba se detecta una respuesta inmune de tipo celular (Hipersensibilidad retardada o tipo IV).

- Interferón gamma (IFN- γ)

Esta prueba se basa en detectar inmunidad mediada por células, identificando a animales infectados con paratuberculosis en estadios iniciales. Para realizar esta prueba se requiere muestras de sangre completa con el anticoagulante heparina (vacutainer de tapón verde) para posteriormente obtener el plasma que será utilizado en una prueba de ELISA para

cuantificar la producción de interferón gama. La sensibilidad de la prueba es de un 79% y una especificidad de 98% ⁽³⁸⁾.

e+ Prueba molecular"

- PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)

Esta prueba es una alternativa con una elevada sensibilidad y especificidad que permite conocer el estado sanitario del rebaño. Utiliza secuencias de inserción IS900, específica de Map, las muestras pueden ser: heces, leche, queso, etc. ⁽²⁸⁾

f + Pruebas confirmatoria"

- Aislamiento bacteriológico

Actualmente se considera como la “Prueba de oro” para el diagnóstico definitivo de la enfermedad de ptb, esta técnica se realiza a partir de muestras de heces, tejido de la pared intestinal y ganglios linfáticos mesentéricos e ileocecales, identificando a los animales en fases clínicas avanzadas de la enfermedad, mientras que sólo detectaría unos pocos animales en los estadios iniciales, debido a que eliminan pocas micobacterias y lo hacen de forma intermitente ⁽³⁸⁾.

3068'Rt gxgpele p' { 'Eqvt qri'

Un correcto manejo de los rebaños nos permite reducir la carga infectiva, la introducción y la transmisión de la enfermedad entre los animales. Dentro de ese manejo se encuentran las medidas higiénico-sanitarias las cuales constan de una limpieza y desinfección periódica de las instalaciones, en separar los recién nacidos de las madres y alimentarlos con leche

procedente de cabras libre o pasteurizar la leche a 72°C por 15 segundos, así como el evitar la introducción de animales nuevos provenientes de rebaños con un estado sanitario desconocido ^(38,47,19).

Se recomienda realizar controles periódicos del rebaño para una identificación temprana de los animales infectados. Los casos sospechosos deben eliminarse de la granja para minimizar el riesgo de infección para el resto de los animales ⁽³⁸⁾.

Xcewpcelsp''

En México se prohíbe la vacunación del ganado ya que existe interferencia en las pruebas serológicas realizadas para ptb y las pruebas oficiales de diagnóstico de tuberculosis, pero en otros países si aplican la vacuna.

Existe una gran variedad de biológicos con cepas de Map atenuadas, no atenuadas e inactivadas por calor. La principal vía de aplicación es subcutáneamente durante el primer mes de vida para proteger al animal antes de que se produzca la infección o impedir la progresión de la misma. ⁽³¹⁾

Los principales beneficios que se obtienen al aplicar un programa de vacunación en una unidad de producción son ⁽³⁸⁾:

- Disminución del número de animales con signología clínica
- Disminución del número de animales con lesiones intestinales
- Reducción del número de excretores fecales, repercutiendo directamente en el nivel de contaminación ambiental.

A pesar de las ventajas aparentes que tiene el uso de la vacunación, existe una serie de efectos negativos asociados a esta práctica ⁽³⁸⁾.

-Desarrollo de nódulos fibrocáseos en el punto de inoculación, debido a una respuesta inflamatoria por parte de los animales.

-La vacunación no confiere una protección absoluta por lo que los animales vacunados no eliminan completamente la infección y pueden desarrollar la enfermedad y excretar Map en las heces.

40LWUVKHECEK P''

En el Estado de Guerrero no existen estudios actuales que reporten la situación sanitaria de brucelosis y en cuanto a paratuberculosis se desconoce su presencia en los rebaños caprinos. Ambas enfermedades tienen un gran impacto en la salud animal y pública, a pesar de que la brucelosis es una enfermedad que está en campaña nacional de control y erradicación, la entidad federativa no reporta de manera oficial actividades llevadas a cabo durante la campaña en esta especie. Es por eso la importancia de conocer la situación sanitaria de estas dos enfermedades para que en un futuro nos permita implementar estrategias preventivas y de control con la finalidad de mejorar las condiciones de los caprinocultores, dándole un impulso a la actividad caprícola y una mejora en la salud pública.

50J KR VGUKU'

La seroprevalencia de brucelosis y paratuberculosis en la población caprina del Estado de Guerrero será mayor comparada con las reportadas en otras zonas caprinas de México.

60QDLGVKXQU'

60B'Qdlgvkxq'i gpgt cn'

Determinar la seroprevalencia y factores de riesgo de brucelosis y paratuberculosis en caprinos del Estado de Guerrero.

604'Qdlgvkxqu'gur ge#lequ''

1. Determinar la seroprevalencia de brucelosis en la población caprina utilizando las pruebas de tarjeta al 3% e IDR con hapteno nativo como prueba confirmatoria.
2. Determinar la presencia de anticuerpos anti Map en la población caprina, utilizando la prueba de ELISA indirecta estandarizada por el Inifap.
3. Determinar los factores de riesgo de ambas enfermedades por medio de encuestas aplicadas por unidad de producción e individuales.

700 CVGTICN['O[VQF QU'

708'Rqdmekp''

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo transversal, con la finalidad de conocer la prevalencia de ambas enfermedades, ya que este tipo de estudio se caracteriza por evaluar a los sujetos de una población determinada en un momento del tiempo ⁽⁴⁸⁾.

El tamaño de muestra se calculó utilizando la fórmula de proporciones de Levy SP

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 p*q}{d^2 (N-1) + Z\alpha^2 p*q}$$

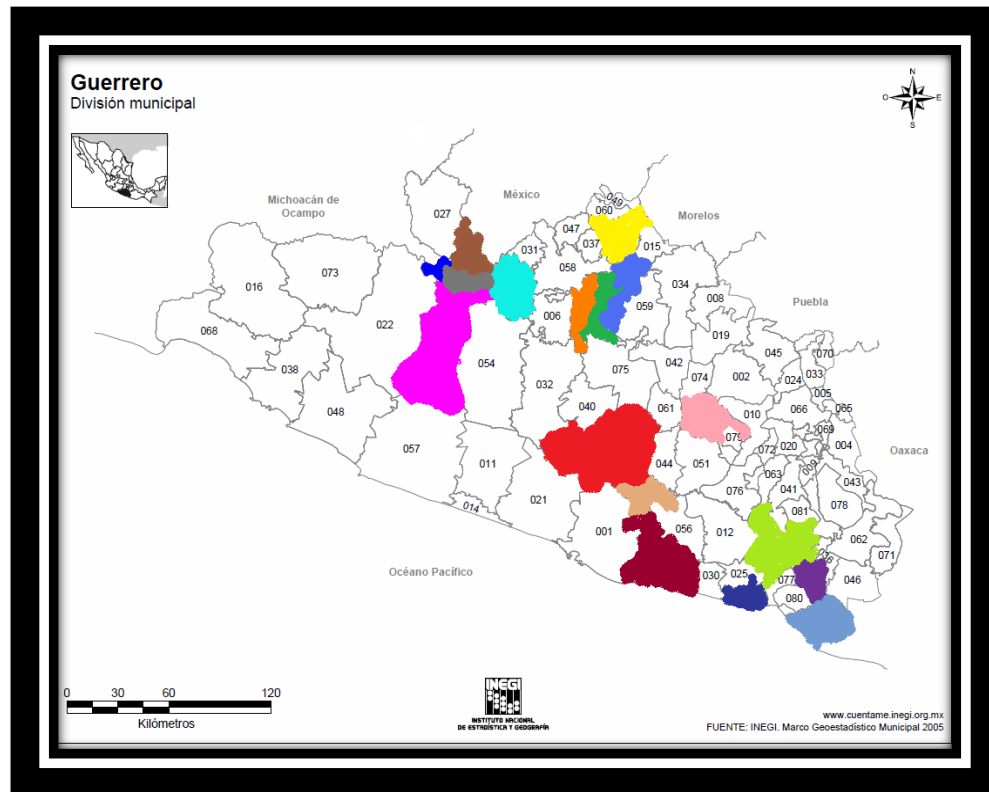
Donde:

- **p?** tamaño de muestra
- **P?** tamaño de la población
- **** ? 1.96² numero de desviaciones estándar equivalente a la confianza
- **r?** prevalencia esperada
- **s?** 1-p (proporción de la población no enferma)
- **f** ? error o precisión

La población caprina del Estado se tomó en base al censo del SIAP 2008 con una población total de 676,613 cabezas, la prevalencia estimada fue de un 10% con un intervalo de confianza del 95% y un error del 2%, obteniendo como tamaño de muestra 863 caprinos. La prevalencia mencionada fue obtenida de otro Estado que forma parte de este proyecto. Las UP fueron seleccionados de acuerdo a su disponibilidad de participar y el tamaño de

muestra de cada rebaño se estableció al momento de la visita con base a la población que se encontraba en ese momento, tomando como referencia la tabla de valores realizada con la fórmula de Cannon y Roe (Ver página 78) con una prevalencia del 10% ⁽⁴⁹⁾. El total de las muestras se obtuvieron de cuatro regiones del Estado de Guerrero: Región Centro, Costa Chica, Norte y Tierra caliente (Figura 2).

Figura 2. Municipios muestreados en el Estado de Guerrero



REGIÓN	MUNICIPIO	
CENTRO	Chilapa de Álvarez	
	Chilpancingo de los Bravo	
	Juan R. Escudero	
COSTA CHICA	Azoyú	
	Copala	
	Cuajinicuilapa	
	San Luis Acatlán	
	San Marcos	
NORTE	Cocula	
	Cuetzala del Progreso	
	Iguala de la Independencia	
	Taxco de Alarcón	
TIERRA CALIENTE	Ajuchitlan del Progreso	
	Arcelia	
	Altamirano (Pungarabato)	
	Tlalchapa	
	Tlapehuala	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía en: http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/gro.pdf

704" Qdvgpelep" f g" nu' o wguu cu' uepi wpgcu' " r ct c" gn' f kci p»uleq" f g"
 dt wegnuku' { 'r ct c wldgt ewnuku' ècr t kpc0'

- Suero

Las 1193 muestras sanguíneas se obtuvieron asépticamente por venopunción de la yugular, utilizando tubos de plástico Vacutainer sin anticoagulante y agujas estériles por cada caprino muestreado (Figura 3).

Figura 3. Toma de muestra sanguínea en un macho cabrío.



Fuente: autoría propia

Cada una de las muestras obtenidas se identificaron y se colocaron de manera horizontal dentro de una hielera con refrigerante para ser transportadas en menos de 48 hrs al laboratorio de brucelosis y tuberculosis de la FMVZ y al Laboratorio de micobacterias del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria (CENID) Microbiología del Inifap. Ya en el laboratorio se procedió a centrifugar las muestras a 850 xg durante diez minutos para la obtención del suero, siendo éste transferido a microtubos estériles, previamente identificados para posteriormente ser mantenidos a -20 °C hasta ser procesadas.

705'Qdvpelep'f'g'f'cvqu0'

Los datos de las unidades de producción caprina del Estado de Guerrero se obtuvieron mediante la aplicación de dos cuestionarios a los propietarios. El primer cuestionario nos permitió conocer aspectos generales de la granja como: tipo de producción, origen de sus caprinos, manejo sanitario (ANEXO 4). En el segundo cuestionario se obtuvieron datos de cada caprino muestreado como: Edad, Peso, Sexo (ANEXO 5).

Todos los datos fueron almacenados y ordenados en el programa de Excel para posteriormente ser analizados junto con los resultados de las pruebas serológicas, en el programa estadístico Epi info versión 3.5.3.

706 Rt wgdcu' ugt qn>i lecu' wldk cf cu' rctc" gr' f kci p»wleq" f g" dt wegnuku' ecr t kpc

706B Rt wgd'f'g'Vct lgc'cni5' "

Se realizó esta prueba a las 1193 muestras obtenidas, siguiendo el procedimiento como lo marca la Norma Oficial Mexicana de la campaña de Brucelosis Animal (NOM-041-ZOO-1995) con la finalidad de detectar aquellos animales que poseían anticuerpos de *Brucella melitensis*.

Procedimiento

Se utilizó una lámina de vidrio cuadrada de 3x3 cm, en cada cuadrante se depositó 30µl de suero sospechoso y junto 30 µl de antígeno (Aba Test tarjeta al 3%, PRONABIVE, México) éstos previamente atemperados y homogenizados y durante cuatro minutos se

realizaron movimientos circulares. Por último se procedió a la lectura haciendo incidir una luz indirecta del aglutinoscopio a la lámina de vidrio (Figura 4). Se utilizó como control un suero positivo a *Brucella melitensis*.

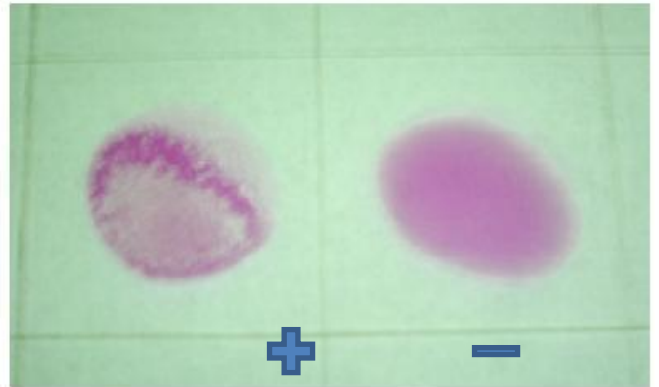
Se consideró positiva la muestra que presentará aglutinación (Figura 5).

Figura 4. Lectura de la prueba de Tarjeta



Fuente: Autoría propia

Figura 5. Resultado de la prueba de Tarjeta



Fuente: Autoría propia

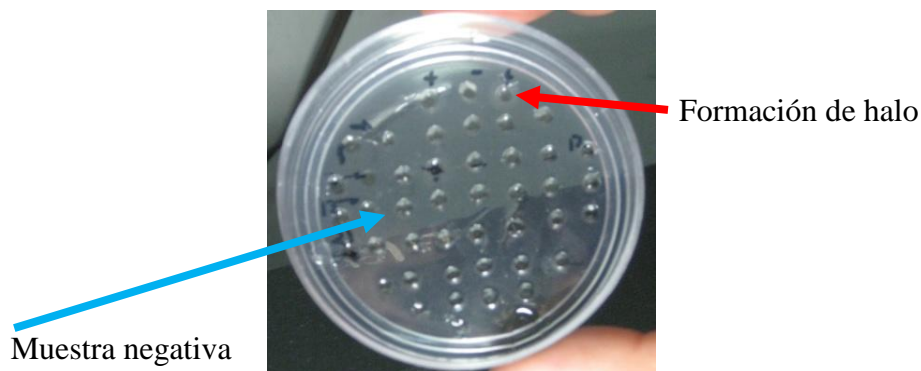
7068 Kpo wpqf hmwk p'tcf kndeqp'j cr vgpq'pcvkq '4 T'J P +'

Se utilizó esta prueba para confirmar si realmente los 20 sueros que resultaron positivos a la prueba de Tarjeta provenían de animales que están cursando con la enfermedad, ya que una de sus características de IDR es diferenciar animales infectados de *Brucella melitensis* de animales vacunados con Rev 1. Esta prueba aún no se encuentra en la NOM-041-ZOO-1995 para el diagnóstico de *Brucella* en caprinos, pero una de sus características es que posee una sensibilidad de 94.5 % y una especificidad del 100% ⁽⁶⁾.

Procedimiento

Se prepararon placas de gel agarosa-glicina de aproximadamente 5 cm de diámetro (2.5-3 mL/placa). Para ello se disolvió 1g de NaCl en 5 mL de SOLUCIÓN A (Anexo 1), después se añadieron 200 μ l de SOLUCIÓN C (Anexo 1) y posteriormente esta mezcla se calentó a baño María a 60°C. Por último se añadieron 5 mL de SOLUCIÓN B previamente fundido y se mezcló perfectamente. Se vertió la mezcla con pipeta caliente en las cajas proporcionando un espesor de gel de 2-3 mm. Se dejó polimerizar durante 15 minutos y se emplearon al día siguiente, el antígeno utilizado fue preparado a partir de *Brucella melitensis* cepa 16M a una concentración de 2 mg/ml. Se procedió a perforar los pocillos con sacabocados a una distancia de 3mm entre ellos y se extrajo el gel con pipeta Pasteur conectada al vacío. En los pocillos se colocaron 15 μ l de cada suero problema junto con un control positivo y uno negativo, se sellaron perfectamente las cajas y se dejaron a temperatura ambiente durante 24-48 horas. Para la interpretación de los resultados se consideró positiva aquella muestra que desarrollara un halo de precipitación alrededor del pozo durante el tiempo antes mencionado (Figura 6).

Figura 6. Prueba de IDR para diagnóstico de Brucelosis



Fuente: Autoría propia

**707 Rt wgd c'ugt qn>i kec'wkk cf c'r ctc'grf kci p>uleq'f g'r ct c w dgt ewmuku'
ecr t kpc0'**

707B Gpuc{q'kpo wpqgp| lo cvleq'GNKUC'kpf kt gewc+'}

Los 1193 sueros fueron analizados utilizando el antígeno protoplasmático de la cepa Map 3065, elaborado en el Inifap que tiene una sensibilidad del 86% y una especificidad del 90%. Permitiéndonos evaluar el nivel de infección en los rebaños ⁽⁵⁰⁾.

Para conocer los reactivos utilizados en esta prueba consultar Anexo 2.

Procedimiento

Para fijar el antígeno se colocaron en cada pozo de las microplacas 100 µl del antígeno Map 3065 a una concentración de 1.25 µl/100 µl de buffer de carbonatos pH 9.6. Se dejaron incubar las microplacas a 37°C por 24 horas. Al día siguiente se desechó el sobrenadante y se lavaron cuatro veces con 300 µl de solución PBS- Tween 20 y se agregaron 100 µl de solución de bloqueo (Albúmina al 1%, FLUKA BIOCHEMIKA) posteriormente se incubaron las placas a 37°C durante una hora, transcurrido ese tiempo nuevamente se desechó el líquido y se realizaron cuatro lavados con PBS-Tween 20. Finalmente se cubrieron con parafilm o papel aluminio y se introdujeron en una bolsa de plástico al congelador hasta su uso. Los sueros fueron pre- adsorbidos en una dilución de 1:160 con *M. phlei* (Figura 8) para disminuir las reacciones cruzadas. Se empleo un suero positivo y uno negativo, diluidos de igual manera como las muestras problema.

En las placas de ELISA con el antígeno previamente fijado se depositaron de manera pareada 100 µl de cada suero diluido (Figura 9) y se dejaron incubar por 30 minutos a

temperatura ambiente y en agitación (Figura 10). Se desechó el sobrenadante y se realizaron cuatro lavados con PBS-Tween 20 (Figura 11). Se agregaron 100 µl/ pozo de conjuado anti IgG caprino (SIGMA) diluido en PBS a una concentración de 1:4000, se incubó a temperatura ambiente por 30 minutos y se realizaron cuatro lavados con PBS-Tween 20.

Se depositaron 100 µl/ pozo de solución de sustrato 2-2' azino-di-(3-etil-benzothiazol-sulfona-6) - (diamonio) (ABTS, AMPRESCO), se dejó incubar durante 28 minutos. La lectura se realizó en un lector de microplacas (BIO TEK) a 650 nm (Figura 12).

El resultado final se calculó mediante las siguientes fórmulas:

$$\text{Promedio Control Positivo (CP)} = \frac{\text{CP A} + \text{CP B}}{2}$$

$$\text{Promedio Control Negativo (CN)} = \frac{\text{CN A} + \text{CN B}}{2}$$

$$\text{OD final} = \frac{\text{Promedio Suero problema} - \text{Promedio CN}}{\text{Promedio CP} - \text{Promedio CN}}$$

Rwpvq'f g'èqt vg''

Se utilizó un punto de corte intervalos de confianza de 95% y dos desviaciones estándar, estableciéndose en 0.22⁽⁵⁰⁾

Ngewt c'f g'ic'u'b wguu'cu''

Resultado ≥ 0.22 = muestra positiva

Resultado ≤ 0.22 = muestra negativa

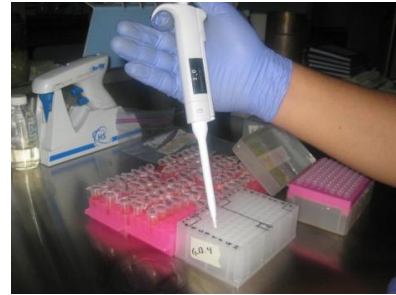
Rt qegf lo lgpvq'r'ctc'tgcik'ct'wpc'GNKUC'lpf k'gevc0''

Figura 7. Hoja de registro. Se anota el orden en que son depositados los sueros.



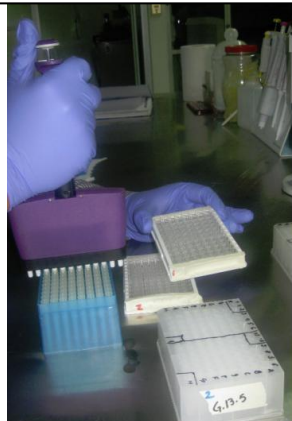
Fuente: Autoría propia

Figura 8. Pre-adsorción de los sueros



Fuente: Autoría propia

Figura 9. Depósito de los sueros en la placa de ELISA con el antígeno previamente fijado.



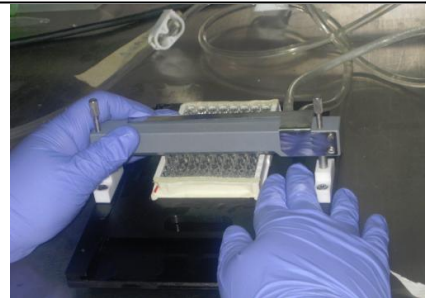
Fuente: Autoría propia

Figura 10. Agitador de placas



Fuente: Autoría propia

Figura 11. Lavado de las placas de ELISA con PBS-Tween



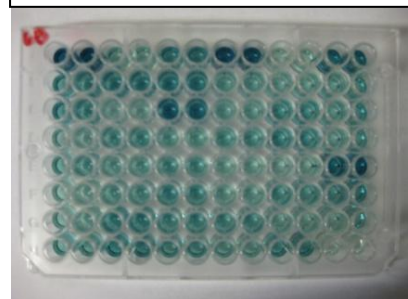
Fuente: Autoría propia

Figura 12. Lector de ELISA.



Fuente: Autoría propia

Figura 13. Reacción final



.....

80TGUVNCFQU

La seroprevalencia de brucelosis y paratuberculosis caprina del Estado de Guerrero se determinó a partir del muestreo realizado en cuatro regiones: Centro, Costa Chica, Norte y Tierra Caliente (Cuadro 3). Obteniendo un total de 1193 muestras provenientes de 81 rebaños. "

Ewcf tq50" F km kdwelep'f g'mu'tgdc° qu' { 'pÀo gtq'f g'cpko cigu's wg'ug' lpenw{ gt qp'gp'gri'o wguat gq'r etc'grif lci p»wleq'f g' <i>Brucella melitensis</i> y <i>Mycobacterium avium subesp. paratuberculosis</i> gp" gl' " Guwcf q' f g' I wgt tgt q0'			
Tgi lep''	O wplelr kq''	P Ào gtq'' f g'' Tgdc° qu''	P Ào gtq'f g'' Cplo cigu''
EGPVTQ''	Chilapa	4	29
	Chilpancingo	4	84
	Juan R. Escudero	4	71
		34''	3: 6''
EQUVC'EJ ÆC''	Azoyú	4	50
	Copala	9	147
	Cuajinicuilapa	10	184
	San Luis Acatlán	7	135
	San Marcos	6	46
		56''	784''
PQTVG''	Cocula	2	40
	Cuetzala	2	36
	Taxco de Alarcón	8	22
	Iguala	1	91
		35''	3: ; ''
VKGTT C'' ECNKG P VG''	Ajuchitlán del Progreso	9	106
	Arcelia	3	50
	Altamirano	4	45
	Tlalchapa	3	33
	Tlapehuala	3	24
		44''	47: ''
Vqwerl'	39''	: 3''	33; 5''

80'T gwnnf qu'f gnf lci p»wleq'f g'dt wegnku'

De un total de 1193 muestras obtenidas en el presente estudio se identificaron 20 muestras positivas a la prueba de Tarjeta al 3%, representando una seroprevalencia de 1.70% (Figura 14). Provenientes de los municipios de Cuetzala (2.08%) de la región Norte, Copala (0.7%), Cuajinicuilapan (1.1%), San Luis Acatlán (3.7%), San Marcos (17.4%) de la Región Costa Chica. De Ajuchitlán del Progreso (0.9%) y Arcelia (4%) de Tierra Caliente (Anexo 5).

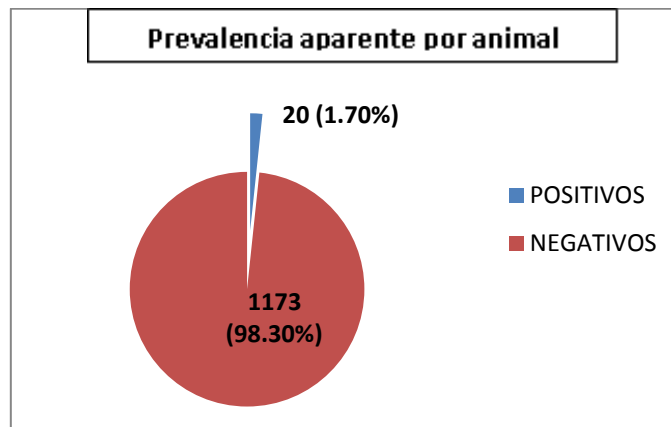


Figura 14. Porcentaje de las muestras seropositivas y negativas a la prueba de Tarjeta al 3%.

A nivel de rebaño se observó que los municipios muestreados de la región Centro carecen de animales seropositivos. En la Región Costa Chica se obtuvo una frecuencia de 12.3%, en la Región Norte de 2.5% y en la Región de Tierra Caliente se obtuvo un 3.7% (Anexo 5). Se obtuvo una frecuencia a nivel de rebaño de 18.5%. Dichas muestras positivas a la prueba tamiz se confirmaron con la prueba de Inmunodifusión radial con hapteno nativo cuyo resultado fue negativo. En el Cuadro 9 se resume la información obtenida mediante los cuestionarios epidemiológicos aplicados en las unidades de producción que puedan influir en la presentación de *Brucella melitensis*.

Cuadro 9. Antecedentes que se observaron en las unidades de producción caprina del Estado de Guerrero

	Frecuencia	Porcentaje
Antecedentes de aborto		
Sí	46/80	57.5
No	34/80	42.5
Origen de las cabras que han abortado		
Nacida en el rancho	20/45	44.44
Compradas	14/45	31.11
Nacidas en el rancho y compradas	9/45	20
No sabe	2/45	4.44
Número de partos de cabras que han abortado		
Primer parto	5/44	11.36
Segundo parto	11/44	25
Tercer o más partos	5/44	11.36
En varios partos	23/44	52.27
Condición Corporal de cabras que abortan		
Muy flacas	16/44	36.36
Moderadamente flacas	6/44	13.63
Normales	4/44	9.09
Gordas	14/44	31.81
De todo tipo	4/44	9.09
Aspecto físico de los fetos abortados		
Muy pequeños	20/56	35.71
Bien formados	19/56	33.92
Momias	3/56	5.35
No recuerda	14/56	25
Manejo de la Placenta		
La dejan en el corral	22/78	28.20
Se la dan a los perros	46/78	58.97
Le ponen cal encima	1/78	1.28
La entierran	9/78	11.53
Vacuna que aplican a sus rebaños		
Brucelosis	0/79	0
Bacterinas	32/79	40.50
Rabia	6/79	7.59
No vacunan	41/79	51.89

804''T gwnacf qu'f grif kci p»uleq'f g'r ct cwdgt ewmquku''

En la siguiente Figura 15, se muestra la prevalencia obtenida para el diagnóstico de paratuberculosis a partir del total de caprinos muestreados.

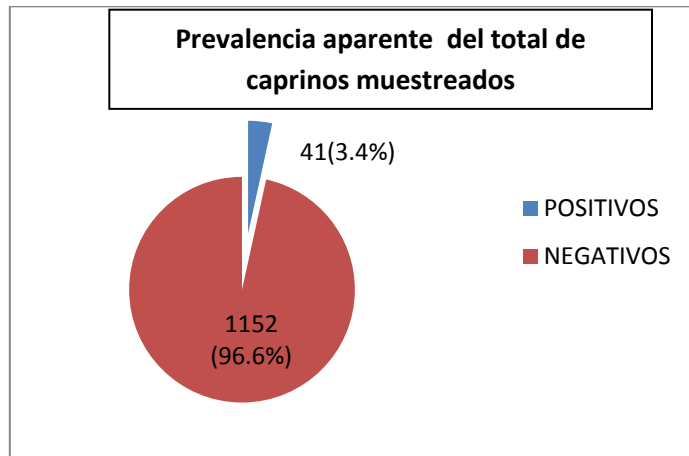


Figura15. Porcentaje de paratuberculosis, en Guerrero,2010.

En los municipios muestreados de la Región Centro no se identificó ningún animal positivo a ptb. En el resto de los municipios se encontró la siguiente frecuencia: Región Norte; Cocula (12.5%), Iguala (9.1%), Taxco (2.2%). Región Costa chica; Copala (8.8%), Cuajinicuilapan (2.7%), en San Luis Acatlán (6.7%). Tierra Caliente; Ajuchitlán (1.9%), Tlalchapa (6.1%), Tlapehuala (4.2%) (Ver Cuadro 10). En el cual se observó que los municipios de Copala, Cuajinicuilapan y San Luis Acatlán (pertenecientes a la Región de Costa Chica) y Cocula (perteneciente al a la Región Norte) presentaron mayor número de animales positivos a ptb.

Cuadro 10. Frecuencia de caprinos positivos a ptb y su distribución en rebaños dentro de los 17 municipios muestreados del Estado de Guerrero.

Región y Municipio	Rebaños muestreados	No. Animales muestreados	Animales Positivos a ELISA	Frecuencia (%) por Región y Municipio.
EGPVTQ''	12	184	0	0
Chilapa	4	29	0	0
Chilpancingo	4	84	0	0
Juan R. Escudero	4	71	0	0
EQUVC'EJ IEC''	34	562	27	4.8
Azoyú	5	50	0	0
Copala	9	147	13	8.8
Cuajinicuilapan	10	184	5	2.7
San Luis Acatlán	6	135	9	6.7
San Marcos	4	46	0	0
PQTVG''	13	189	9	4.8
Cocula	2	40	5	12.5
Cuetzala	2	36	0	0
Iguala	1	22	2	9.1
Taxco	8	91	2	2.2
VKTT'C'ECNKGPVG''	22	258	5	1.9
Ajuchitlán	9	106	2	1.9
Arcelia	3	50	0	0
Altamirano (Pungarabato)	4	45	0	0
Tlalchapa	3	33	2	6.1
Tlapehuala	3	24	1	4.1
VQVCN''	81	1193	41	56''

Como se observa en el Anexo 5, de un total de 162 machos y 1031 hembras presentaron el 3.2% y 4.9% de seropositivos respectivamente. En el cuadro 11 se observa que la edad en la que mayor número de animales positivos se encontró es de 26 a 38 meses representando 41.46%.

Cuadro 11. Número de animales positivos a ELISA de acuerdo a la edad que presentaban. Estudio Epidemiológico para el diagnóstico de ptb en Guerrero, 2012.		
Edad	Número de animales Positivos	Frecuencia (%)
12 a 18 meses	1/201	2.40%
19 a 25 meses	3/225	7.30%
26 a 38 meses	17/355	41.46%
39 a 51 meses	15/245	36.58%
52 a 64 meses	5/82	12.19%
> 65 meses	0/85	0.00%
Total	41	100%

La mayoría de los animales muestreados son nacidos en las unidades de producción (71.92%) y de ese grupo de animales 32 (71.92%) resultaron positivos a la prueba de ELISA. (Cuadro 12).

Cuadro 12. Frecuencia de caprinos positivos a ptb con relación a su origen. Estudio Epidemiológico para el diagnóstico de ptb en Guerrero, 2012.		
Origen del Caprino	Número de animales positivos	Frecuencia (%)
Nacidos	32/858	71.92
Comprados	9/335	28.08

Los factores de riesgo a nivel individual no pudieron ser analizados ya que no se obtuvo suficiente información de los cuestionarios aplicados por individuo.

Figura 18. Frecuencia de rebaños seropositivos a ptb

De 81 rebaños localizados en los 17 municipios muestreados del Estado de Guerrero, se determinó que 21 unidades de producción presentaron al menos un animal seropositivo a paratuberculosis, (Figura 18).

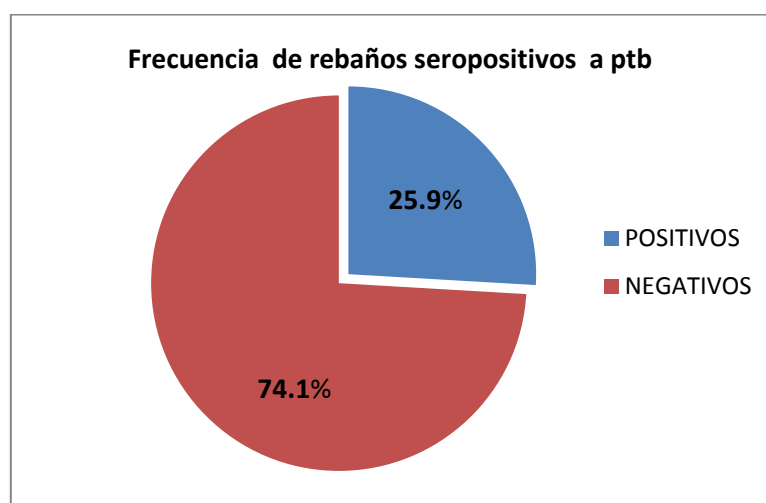


Figura 18. Frecuencia de rebaños positivos a paratuberculosis caprina en el Estado de Guerrero.

En las unidades de producción de la Región Centro no se logró diagnosticar, animales seropositivos a paratuberculosis (Cuadro 7). En la Región Costa Chica se determinó una prevalencia de 38.2%, en la Región Norte de 30.8 % y en la Región de Tierra Caliente de 18.2% (Figura 19).

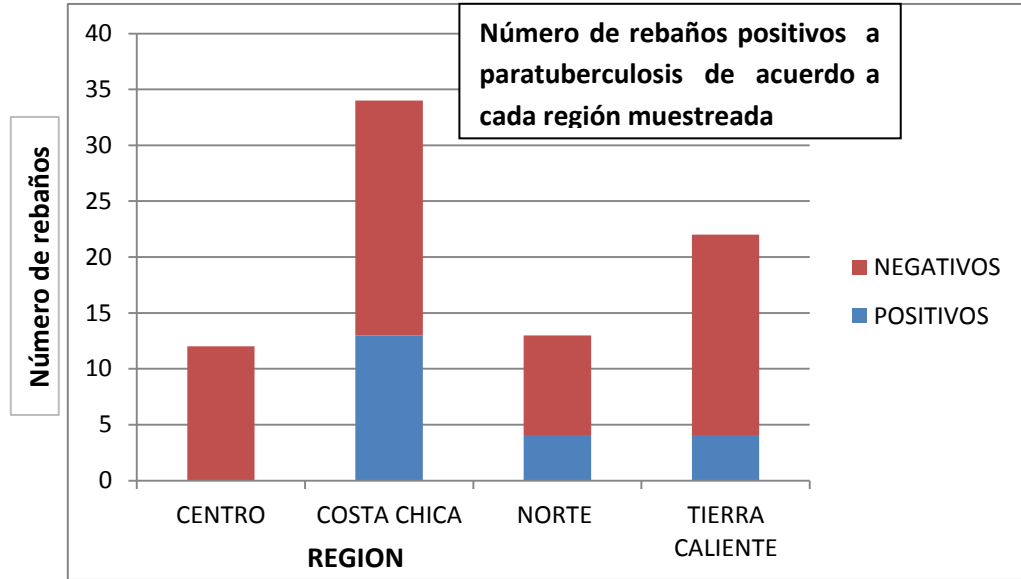


Figura 19. Frecuencia de unidades de producción con al menos un animal seropositivo a paratuberculosis en las diferentes Regiones de Guerrero.

Hcevt guf g'tlgu q'c'pkxguf g'wplf cf 'f g'r tqf weelap0'

Con respecto al origen y manejo del rebaño y al tipo de producción (Cuadro 13) que se tienen en cada una de las unidades se encontró que ninguna de las variables resultó significativas $P > 0.05$.

Ewcf tq'350' Cp ^a rkluf g'hq'r quldu'hcevt guf g'tlgu q'tgur geq'c'qtli gp.'b cpqlq'f 'lkr q'f g'r tqf weelap'' r t gupvgu'gp'iqut gdc° qu'ecr tlpqu'f g'Gwcf q'f g'I wgt t g t q.'O ² zleq'42320''						
XCTKCDNG''	GZRWGUVQU'		PQ'GZRWGUVQU'		'''	'''
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	OR	VALOR P
Qtli gp'ecr tlpq, ''	13	38	8	22	0.94	0.9
O cpqlq'f g'it gdc° q, ''	0	5	21	55	0	0.21
Rt qf weelap'f g'ecdt lsq''	0	1	21	59	0	0.55
Rt qf weelap'f g'igej g''	0	2	21	58	0	0.54
F qdrg'r tqr » usq''	1	2	20	58	1.45	0.59
Rlg'f g'et ☼''	1	5	20	55	0.55	0.5
Gpi qf c''	19	50	2	10	1.9	0.34

*Expuestos-Comprados

No Expuestos-Nacidos en el rancho

*Expuestos-Establacion total

No Expuestos-Las lleva al monte con encierro nocturno

Con relación a la presencia de otras especies se observó que aquellos rebaños que tenían la presencia de borregos tuvieron 3.34 veces la probabilidad de enfermar con respecto a los que no tenían borregos ($P = < 0.05$). Las otras especies animales aparentemente no determinan la mayor probabilidad de enfermar. (Cuadro 14).

Ewcf tq'360Cp^a rku'r ct c'f gvt o lpc t' r quidgu' hcvqt gu'f g' t lgu q' eqp' t gnc e^o p' c' r' t guppek'' f g' hvt cu' gur geku' e plo cng' gp' hqu' t gdc° qu' ecr t lpc qu' f gn' Gucf q' f g' I wgt t g t q0'						
XCTKCDNG''	GZRWGUVQU''		PQ'GZRWGUVQU''		OR	VALOR P
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo		
Rt guppek' f g' xgu''	9	25	12	35	1.05	0.92
Rt guppek' f g' dqt t gi qu'	9	11	12	49	3.34	0.02
Rt guppek' f g' r gt t qu'	18	43	3	17	2.37	0.19
Rt guppek' f g' r wgt equ'	6	13	15	47	1.44	0.35
Rt guppek' f g' xcecu'	5	9	16	51	1.77	0.27

Con relación a la limpieza de los corrales (manejo de heces) y a algunos signos clínicos sugerentes a paratuberculosis, se observó que solamente aquellos que no realizan la limpieza resultó significativo con una razón de momios de 3.6 y un valor de $P = 0.04$. (Cuadro 15)

Ewcf tq'370Cp^a rku' d l xct kcf q' r ct c' f gvt o lpc t' hqu' r quidgu' hcvqt gu'f g' t lgu q' eqp' t gnc e^o p' c' r' t' hlo r lgl c' f g' eqt t cngu' { 'c' r' h' dugt xce^o p' f g' lli pqu' e' n' plequ' t' w' i gt gpvgu' c' r' ct c' w dgt ewwuku' gp' hqu' t gdc° qu' ecr t lpc qu' f gn' Gucf q' f g' I wgt t g t q.						
XCTKCDNG''	GZRWGUVQU''		PQ'GZRWGUVQU''		OR	VALOR P
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo		
Tgenk' c' hlo r lgl c' f g' eqt t cngu, ''	6	6	15	54	3.6	0.04
Ht gewgpek' f g' hlo r lgl c, ''	10	30	11	30	0.9	0.85
Cdueguqu'	6	22	15	38	0.69	0.5
Ui pq' f g' cf gn' c co lgpvq''	2	8	19	52	0.68	0.49

* EXPUESTOS: Rebaños donde no realizan la limpieza
 * EXPUESTOS: > 2 semanas

NO EXPUESTOS: Rebaños donde si realizan limpieza
 NO EXPUESTOS: < 2semanas

Las variables que se consideraron para evaluar el modelo de regresión logística fueron el número de animales por unidad de producción, presencia de borregos y limpieza (Cuadro 16) de los corrales. Se observó que si bien la variable de número de animales resulta significativa, su valor de momios es muy cercana al 1, y borregos y limpieza de corrales están en el umbral de la significancia pero tiene una mayor probabilidad de efecto.

Ewcf tq'380T gi t guls p'Nqi q'nc'gp'j cwq'f g'ècdt cu'f ctc'nc'f gvtgto lpcelap'f g' rctcw dgtewmku'gp'gn'Guwf q'f g'I wgt t gq.'O ² zleq''					
XCTKCDNG''	QT''	;7''	K''	Egglelpgvg''	Xcmt'f g'R''
Borregos	0.04	0.93	9.88	1.11	0.0637
Número de animales	0.01	1	1.03	0.01	0.0093
Realiza limpieza de corrales	4.11	0.98	17.12	1.41	0.0522
EQPUVCPVG''	*	*	*	-25.456	0

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

90F *kwelap*'

90B'F *kwelap*'f g'lt *wegmuku*'

Al analizar los 1,193 sueros con la prueba Rosa de Bengala al 3% de concentración celular, se obtuvo una seroprevalencia de 1.70% (20 sueros positivos). Blasco y Jiménez (1990) ⁽²¹⁾ mencionan que es de gran utilidad la prueba tamiz en ovinos y caprinos por su elevada sensibilidad, sencillez, rapidez y bajo costo. Para confirmar estos casos se utilizó como prueba confirmatoria Inmunodifusión Radial con Hapteno Nativo (IDR con HN) la cual tiene la capacidad de diferenciar a animales infectados de vacunados y los resultados obtenidos de esta prueba fueron sueros negativos.

Perry and Bundle (1990)⁽⁵²⁾ mencionan que la posible reacción positiva encontrada en la prueba de Tarjeta al 3%, se deba a una reacción cruzada con otras bacterias Gram negativas (*Salmonella*, *E. coli*, *Yersinia* y *Pseudomonas*) o bien que haya algunos animales que fueron vacunados antes de adquirirlos, aunque la Dirección de Campañas Zoonositarias reporta que en el Estado de Guerrero no aplican la vacuna Rev 1 en cabras ni borregos.

En el presente trabajo de investigación no se detectó ningún animal seropositivo a brucelosis, coincidiendo en el resultado el autor Campos (2003) ⁽⁵³⁾ quien realizó un estudio similar en caprinos del Estado de Guerrero y atribuye el resultado a la poca introducción de animales de otros Estados ya que la formación de sus rebaños han sido a partir de animales de la región o municipio, factores importantes que han limitado la introducción o diseminación de la enfermedad. Es importante concientizar a los productores de caprinos del Estado de Guerrero que tienen buenos ejemplares y que no permitan la

entrada de animales que se consideran de desecho en otros Estados, ya que por medio de ellos introducen enfermedades a sus rebaños.

La Campaña Nacional contra la brucelosis reporta que en el 2011 en el Estado de Guerrero se analizaron 103, 984 sueros de caprinos con la prueba Rosa de Bengala al 3%, resultando positivos el 0.06%. En el caso de los bovinos reportan un total de 191,146 animales probados, resultando el 0.11% positivo a la prueba antes mencionada durante el mismo año. Con estos datos recabados y los resultados obtenidos en el presente estudio se podría mencionar que la brucelosis en Guerrero no es un problema endémico, pero es necesario implementar un programa de vigilancia epidemiológica para controlar el movimiento del ganado y detectar con rapidez un foco eventual.

La producción caprina de Guerrero se realiza bajo sistemas extensivos, pastoreando praderas naturales durante el día y por las noches alojados en un corral, el cual durante el día esta soleado, limitando de esta forma la transmisión de la brucelosis ya que este microorganismo es susceptible al calor y a la luz solar.

Las unidades de producción que reportaron la existencia de abortos y retenciones placentarias resultaron negativas a las pruebas de diagnóstico de brucelosis que se realizaron en este estudio, lo que nos hace pensar que son otras las causas de dichos signos, Mellado (2006)⁽⁵⁴⁾ menciona que en caprinos existen diversas causas que provoquen aborto una de ellas son golpes por jerarquización, un mal manejo zootécnico (falta de agua y forraje en el corral), por hacinamiento, desnutrición en la hembra y por otras enfermedades infectocontagiosas que ocasionan abortos en cabras. López (2011)⁽⁶⁵⁾ realizó un estudio para el diagnóstico serológico de *Leptospira spp* y de *Chlamydophila abortus* en las

principales zonas de producción caprina del Estado de Guerrero y encontró un 64.26% presentó títulos de anticuerpos contra al menos una de las serovariedades de *Leptospira interrogans* y en cuanto a *Chlamydophila abortus* detectó una seropositividad de 4.08%.

904'F hewulsp'f g'rctc wwdgtewwqulu'

La paratuberculosis es una enfermedad que se encuentra ampliamente distribuida en el mundo y México no es la excepción, ya que existen diversos estudios que evidencian serológica y bacteriológicamente la infección por Map en los rebaños ovinos y caprinos; sin embargo, existe una escasa información respecto a la enfermedad en la especie caprina y una carente información oficial confiable acerca de la prevalencia y su impacto económico en la caprinocultura del país ^(31,7).

La prevalencia obtenida en este estudio fue de 3.4% y la frecuencia a nivel de rebaño fue de 25.9% siendo baja comparada con la prevalencia que reporta Gallaga (2010)⁽⁶⁶⁾ quien realizó un estudio en rebaños caprinos del Estado de Puebla reportando una seroprevalencia de 28.06% y una frecuencia a nivel de rebaño de 76.74%. Otro estudio realizado en la Comarca Lagunera, por Toledo (2010) reportó seroprevalencia aparente de 18.36% y una frecuencia a nivel de rebaño de 88.37%. La diferencia en los resultados obtenidos se explica debido a que en el Estado de Guerrero el comercio de caprinos se realiza localmente, tanto en la misma comunidad como en otro municipio pero del mismo Estado, no permitiendo de esta forma la entrada de animales enfermos provenientes de otros estados donde las prevalencias en ptb son altas. A pesar de lo anterior, es recomendable llevar a cabo medidas sanitarias para evitar que el problema siga creciendo y tomar medidas de control en los rebaños donde ya está presente.

La paratuberculosis es una enfermedad endémica en el país, prueba de ello son los resultados de prevalencias obtenidos en estudios realizados en diferentes Estados de la República como Guanajuato (21.03%), Puebla (42.75%), Oaxaca (49.72%) los cuales son

considerados como los principales estados productores de caprinos y dichos estudios demuestran no haber encontrado rebaños libres a ptb Favila *et al*, (2009)⁽⁵⁵⁾. Otro estudio realizado por Estévez *et al* (2007)⁽⁸⁾ en San Luis Potosi, Querétaro, Distrito Federal, Estado de México y Veracruz reportan haber aislado Map. Con el presente estudio constatamos la presencia paratuberculosis en la población caprina del estado de Guerrero.

La prueba de ELISA utilizada en este proyecto proporciona a los productores una ayuda en el diagnóstico, accesible económicamente y rápida para establecer la seroprevalencia de paratuberculosis en el hato. Esto debido a las características que posee la prueba; es decir, una sensibilidad de 86 % y una especificidad del 90 %, además es una prueba estandarizada en México por Martínez (2009)⁽⁵⁰⁾ por lo que permite disminuir costos y tiempo, esto debido a los trámites que se realizan para la importación de kits de ELISAs por parte de los laboratorios que ofrecen el diagnóstico.

Se recomienda que una vez que haya evidencia serológica de la infección por Map en los rebaños caprinos, se complemente con alguna otra prueba confirmatoria como es el caso de PCR o cultivo, ya que de esta forma identificará el mayor número de animales infectados^(50,8) Pradenas *et al* (2008)⁽⁵⁷⁾ menciona que una alternativa para el cultivo es el uso de cumulo de heces de varios animales, ya que de esta forma se podrá examinar un gran número de animales en un rebaño a un menor costo, y los cúmulos de heces que resultarán positivos serán re-examinados individualmente para identificar los animales infectados.

Uno de los factores de riesgo analizados dentro de las unidades de producción de Guerrero fue el sistema de manejo de los rebaños, variable que no resultó ser significativa. Sin

embargo un estudio realizado en rebaños caprinos de Chile Kruze et al (2007)⁽⁶⁸⁾ menciona que existe una relación estrecha entre el manejo del hato y el estado de infección de los animales: es decir, que los rebaños infectados se caracterizan en su mayoría por criarse en un sistema intensivo y de alta producción sin medidas de control ni estrategias de diagnóstico.

El pastoreo en áreas comunes por diferentes especies animales es una gran oportunidad para diseminar la infección de paratuberculosis. Un estudio realizado por Saxegaard (1990)⁽⁵⁸⁾ observó que los terneros infectados con cepa caprina no desarrollaban la enfermedad, pero si resultaban positivos a las pruebas de laboratorio y pudieron aislar Map a partir del intestino. En el presente estudio se evaluó la presencia de ptb en rebaños caprinos que tienen contacto con otras especies animales. La especie de borrego resultó significativa (OR= 3.34); para confirmar estos resultados se recomienda realizar otro estudio para evaluar si efectivamente la presencia de borregos en las unidades de producción es un factor de riesgo y además se sugiere realizar un estudio de prevalencia de paratuberculosis en ovinos para conocer su estatus sanitario en cuanto a esta enfermedad, ya que en Guerrero se acostumbra tener juntos a borregos y cabras.

Los rebaños que resultaron positivos a ELISA y en los cuales estaba presente la enfermedad de linfadenitis caseosa. Pudiera deberse a resultados falsos positivos ya que un estudio realizado por Manning *et al* (2007)⁽⁵⁶⁾ muestran que los anticuerpos producidos por *Corynebacterium pseudotuberculosis* ocasionan reacción cruzada con algunas ELISA's y esto debido al antígeno de superficie utilizado en la prueba. Pero Yokomizo *et al* (1985)⁽⁵⁹⁾ demuestra que al tratar los sueros con la solución *M. phlei* se reducen los resultados falsos

positivos, ya que absorbe los anticuerpos no específicos ocasionados por infecciones con *Nocardia*, *Corynebacterium* y otras micobacterias.

En la evaluación de factores de riesgo a nivel de rebaño como es el caso de origen caprino (Nacidos en la unidad de producción, OR=0.94) muestra tendencia a ser un factor protector, ya que un estudio realizado por Kennedy, Benedictus (2001)⁽³⁶⁾ y Sweeney (1996)⁽⁶¹⁾ corroboran que la compra o introducción de animales infectados con Map o con un estado incierto de la infección es la principal vía de diseminación del bacilo entre los rebaños.

Dentro de los factores de riesgo analizados en el presente estudio se demostró que aquellos rebaños en los que no retiran las heces del corral (OR= 3.6) tienen mayor probabilidad a enfermar de paratuberculosis; esto se relaciona con un estudio realizado por Chiodini *et al* (1984)⁽⁴⁷⁾ quien evidenció que Map sobrevive más de 11 meses en las heces del ganado bovino, corroborando con Garrido (1987)⁽⁶²⁾ que menciona que el bacilo persiste en los pastizales sin multiplicarse durante periodos prolongados, conservando su capacidad infecciosa hasta por un año. Es por eso la importancia de limpiar y retirar las excretas de los corrales para así disminuir el contagio entre ellos. En cuanto a la variable de frecuencia de limpieza no resulto ser significativa.

En este estudio se observó que la edad con mayor número de animales positivos a ptb fue mayor a 28 meses. Garrido (1987)⁽⁶²⁾ menciona que el largo periodo de incubación del agente, hacen que la paratuberculosis se manifieste clínicamente en individuos de 1.5 a 4 años en ovinos y caprinos.

La región Centro fue la única región a la que no se detectó ningún caso de brucelosis ni paratuberculosis, Para el caso de paratuberculosis es recomendable realizar pruebas

confirmatorias para poder considerar esta zona como un núcleo de referencia para futuros estudios de validación de pruebas, además nos permitiría tener la certeza de poder utilizar estos rebaños como reemplazos para otros que si tienen la enfermedad en el hato.

: 0EQPENWUKP GU''

- En el presente estudio no se logró identificar unidades de producción caprinas positivas a brucelosis, mediante las pruebas de Tarjeta al 3% de concentración celular e Inmunodifusión radial con hapteno nativo (Prueba confirmatoria).
- En la población caprina de Guerrero la brucelosis no representa un problema endémico
- De 1,193 muestras de animales, obtenidas de 17 municipios de Guerrero, se obtuvo una prevalencia aparente a paratuberculosis de 3.4%. Con este estudio se confirma la presencia de paratuberculosis en los rebaños caprinos de Guerrero, encontrándose una frecuencia de rebaño de 25.9% (21/81)
- De las cinco regiones muestreadas, la región Costa Chica es en la que se encontró mayor prevalencia a paratuberculosis, tanto a nivel de rebaño, 13/81 (38.2%) y a nivel individual 27/562 (4.8%). Esto debido a que se obtuvo mayor número de muestras comparado con las otras regiones muestreadas.
- La región Centro (Chilapa, Chilpancingo, Juan R. Escudero) no se encontró ninguna unidad de producción caprina positiva a paratuberculosis.
- Al analizar las variables de presencia de otras especies tales como: aves, borregos, perros, puercos y vacas en las unidades de producción caprina resulto significativa la presencia de borregos en los rebaños caprinos (OR= 3.34 y P= .02).
- Los rebaños que nunca han realizado limpieza en corrales tienen 3.6 veces más de riesgo a contraer la enfermedad de paratuberculosis (OR= 3.6) comparados con los que sí han realizado limpieza no importando con qué frecuencia.

- Se sugiere hacer otro estudio que permita clarificar el efecto que tienen las variables como presencia de borregos y el número de animales..
- Se sugiere que las autoridades correspondientes de Salud Animal en Guerrero, tomen en cuenta el presente estudio como evidencia de la presencia de ptb en las unidades de producción caprina y continúen con medidas sanitarias (Ver páginas 23-25) para poder evitar que el problema siga creciendo y controlarlo en los hatos donde ya está presente y de esta forma evitar grandes pérdidas a la ganadería.

; 0TGHGTGPEKCU"

1. Sistema de Información municipal: Enciclopedia de los municipios de México.
Disponible: <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/guerrero/medi.htm>
2. Gobierno del Estado de Guerrero. Disponible:
<http://guerrero.gob.mx/articulos/ganaderia/#feature-4870>
3. Caprino, Población ganadera 1999-2008 SIAP. Disponible en: URL:
http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=46
4. Agenda de innovación estatal de Guerrero. 2011. Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/71315541/Agenda-2011-Partel>
5. Ortega SJL, Martínez RA, García LC, Rodríguez MR. Seroprevalencia de brucelosis caprina en el municipio de Tlahualilo, Durango. REDVET 2009; 10 (4)
6. Díaz E, Hernández L, Valero G, Arellano B. Diagnóstico de Brucelosis Animal. SAGARPA. Inifap PRODUCE, 2001
7. Favila HL. Paratuberculosis en ovinos y caprinos. Memorias del 2º Curso Internacional sobre enfermedades de los caprinos y de los ovinos. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal del Altiplano, FMVZ-UNAM. Tequisquiapan Qro. 2008 128-132
8. Estévez DI, Hernández CR, Trujillo GAM, Chávez GG. Detection of Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis in goat and sheep flocks in Mexico. Small Ruminant Research 2007, 209-213.
9. Díaz AE. Brucelosis en pequeños rumiantes. Memoria del 2º Curso Internacional sobre enfermedades de los caprinos y de los ovinos. Centro de Enseñanza,

Investigación y Extensión en Producción Animal del Altiplano, FMVZ-UNAM.
Tequisquiapan Qro. 2008 139-144

10. Suárez GF, Arellano RB y Díaz AE. Brucelosis importancia en salud pública y el ámbito pecuario, su control y diagnóstico. Disponible en: http://www.zoonosis.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=90
11. Norma Oficial Mexicana de la Campaña nacional contra la Brucelosis en los animales. NOM-041-ZOO-1995. México,1995.
12. Scholz HC, Hubalek Z, Verganaud G, Tomaso H. *Brucella microti* sp. Nov., isolated from the common vole *Microtus arvalis*. *Int J. Syst Evol Microbiol* 2008. 58(Pt2): 375-82
13. Scholz HC, Nöckler K , Göllner C, Bahn P. *Brucella inopinata* sp. Nov. isolated from a breast implant infection. *Int J. Syst Evol Microbiol* 2010. 60 (Pt4):801-8
14. Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de la brucelosis en el hombre. NOM-022-SSA2-1994
15. Crespo LF. Brucelosis ovina y caprina. Ed. Office Internacional of epizooties. 1994
16. Smith MC, Sherman DM. Goat medicine. USA: Ed. Lippincott Williams and Wilkins, 1994: 307-11
17. Nicoletti P. The eradication of brucellosis in animals. *Saudi Med.* (1993) 14: 288-92
18. Castro HA, González SR, Prat MI. Brucelosis: una revisión práctica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 2005; 39(2): 203-16
19. Blood DC, Radostits OM. Medicina Veterinaria. Ed. Interamericana McGraw-Hill, 1992: 749-750

20. Robles CA. Brucelosis caprina. INTA 2009. Páginas 1-29
21. Blasco JM y Barberan M. Epidemiología, patogenia y cuadro clínico. Brucelosis Ovina ovis. Luzans España. 25-32
22. Boletín de Brucelosis. The Center food security and public health disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucelosis.pdf>
23. Nicoletti P. History of brucellosis. Veterinary microbiology; 2002
24. Manual de capacitación. Prevención de Brucelosis en rumiantes. Inifap 2011.
25. Díaz AE, Blasco MJM, Suárez GF. Prueba de tarjeta modificada para el diagnóstico de la brucelosis caprina. Veterinaria México; 1999. 30(004). 307-3011
26. Boletín de la OIE. Brucelosis. Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BCL_S-ES.pdf
27. www.oie.int/hs2/ci_maladie.asp?ord=1. Consultado el 25 de julio 2011
28. Jaimes NG, Santillán Aplicación FMA, Hernández COA, Córdoba LD, Guzmán RCC, Arellano RB, Díaz AE, Tenorio GVR, Cuéllar OA. Detección de Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis, por medio de PCR- anidada a partir de muestras de heces de ovinos. Veterinaria México 2008; 39 (4): 377-386.
29. Chávez GG, Trigo TFJ, Svastova P, Pavlik I. Identificación del Polimorfismo genético de aislamientos de Mycobacterim avium subespecie paratuberculosis de caprinos del centro de México. Veterinaria México 2004; 35 (001): 1-7.
30. Matthews J. Diseases of the goat. Blackwell Science. Oxford, England. 1999

31. De Juan FL. Paratuberculosis caprina: aportaciones a su diagnóstico, epidemiología molecular y control. (Tesis de doctorado). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2005
32. Delgado PL. Estudio de la patogenia de la paratuberculosis: relación entre la respuesta inmune y el desarrollo de lesiones en ovinos jóvenes y adultos. (Tesis de doctorado). Madrid: Universidad de León, 2010
33. Cirone K. Morsella C. Romero M. Paolicchi. *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* presencia en los alimentos y su relación con la enfermedad de Crohn. Rev. Argentina. Microbiol. 2007; 39 (1)
34. Rovid SA. Roth JA. Galyon J. Enfermedades emergentes y exóticas de los animales. The center food security y public health. 2010. USA.
35. Castellanos RE. Caracterización molecular de aislados de *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis. Mapa epidemiológico en España. (Tesis de doctorado). Madrid. Universidad Complutense. 2010
36. Benedictus G, Dijkhuizen AA, Stelwagen J. Economic losses due to paratuberculosis in dairy cattle. Vet Rec. 1987;121:142-146.
37. Clarence M. Mays A. Manual de Merck de veterinaria. Merck y Co. 1998
38. Santillán FM. Favila HL. Paratuberculosis bovina aspectos generales. Inifap 2011
39. Corpa JM, Garrido J, García MJF, Pérez V. Classification of lesions observed in natural cases of paratuberculosis in goats. Facultad de veterinaria Universidad de león 2000. Vol 122, 255-265.

40. Whitlock RH, Buergelt C. Preclinical and clinical manifestations of paratuberculosis (including pathology). *Vet. Clin. North Am. Food Anima. Pract.* 1996. 12, 345-356
41. Harris NB, Barletta RG. *Mycobacterium avium* subsp. Paratuberculosis in veterinary medicine. *Clin Microbiol Rev.* 2011. 14: 489-512
42. Cocito C, Gilot P, Coene M, de Kesel M, Poupart P, Vannuffel P. Paratuberculosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 1994.7: 328-345
43. Abalos P. Actualidad en paratuberculosis. Departamento de Medicina preventiva animal. Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias, Universidad de Chile. 2006
44. Pino RV, Villarroel NR. Paratuberculosis: una amenaza emergente para la ganadería tropical. Manual de ganadería doble propósito. Maracalbo-Venezuela. Facultad de ciencias veterinarias. Universidad de Zulla. 2005
45. Olsen I, Siguroardottir OG y Djonne B. Paratuberculosis with special reference to cattle. *Veterinary Quarterly* 24(1): 12-28.
46. Mancipe JLF, Sánchez CJL, Rodríguez MG. Estudio de la paratuberculosis en rebaños de ovinos de la sabana de Bogotá mediante la utilización de tres técnicas diagnósticas.
47. Chiodini RJ, Van Kruiningen HJ, Merkal RS. Ruminant paratuberculosis (John's disease) the current status and future prospects. *Cornell Vet.* 1984;74:218-262
48. Hernández AM. Epidemiología Diseño y análisis de estudios. Instituto Nacional de Salud Pública. 1ª reimpresión México: Edi. Médica Panamericana 2009.
49. Thrusfield M. Epidemiología veterinaria. Edi. Acribia. Página 309

50. Martínez CA. Desarrollo de una ELISA para el diagnóstico de paratuberculosis en bovinos (Tesis de licenciatura). México: FMVZ-UNAM,2009
51. SENASICA. Frecuencia en hatos de brucelosis en los estados de la república mexicana de enero a diciembre del 2011. Disponible en: www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento
52. Perry MB, Bundle DR, Adams LG. Lipopolysaccharide antigens and carbohydrates of *Brucella*. Advances in brucellosis research.1990; 76-88
53. Campos HE. Estudio epidemiológico de brucelosis caprina en el Estado de Guerrero (Tesis Maestría), México:FMVZ-UNAM,2003.
54. Mellado M, Pastor JF. Aborto no infeccioso en caprinos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.2006
55. Favila HL, Guzmán RCC, Santillán FMA, Díaz AE, Córdoba LD, Martínez CAG, et al. Estudio epidemiológico de la paratuberculosis caprina en Guanajuato Puebla y Oaxaca (resultados preliminares). Memorias de la XLV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. 2009. Saltillo (Coahuila) México.
56. Manning EJB, Cushing FH, Hietala S. Impact of *Corynebacterium Pseudotuberculosis* Infection on Serologic Surveillance for Johne's disease in goat. 2007. J. Vet Diang Invest 19:187
57. Pradenas M, Kruze J, Van Schaik G. Sensibilidad del cultivo de pool fecal para detectar infección por *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis en rebaños bovinos de leche y su relación con la prueba de ELISA. Arch Med Vet 2008

58. Saxegaard F. Experimental infection of calves with an apparently specific goat-pathogenic strain of *Mycobacterium paratuberculosis*. *J. Comp. Pathol.* 1990; 102:149-156
59. Yokomizo Y, Yugi H, Merkal RS. A method for avoiding false-positivo reactions in a Enzyme-Linked Immunosobent Assay for diagnosis of bovine paratuberculosis. *Japanese Society of Veterinary Science* 1985; 47(1)111-119
60. Kennedy D, Benedictus G. Control of *Mycobacterium paratuberculosis* in agricultura species. *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 2001.;20. 151- 179
61. Sweeney RW. Transmission of paratuberculosis. *Vet Clin North Am Food Anim. Pract.* 1996; 12.305-312
62. Garrido AF. Estado actual de la Paratuberculosis en ovinos y caprinos. XII Jornadas Cientificas de la S.E.O.C.1987. Guadalajara. 15-32
63. Paolicchi F, Morsella C, Verna A, Spath E, Martinis D, Zumarraga M, Gioffre A, Romano M. Diagnosis, Epidemiology and Program of Control of Paratuberculosis in Bovine Herds of Argentina. 7° International Colloquium on Paratuberculosis, Bilbao. 2002. España.
64. Díaz AE, Blasco MJM, Suárez GF. Prueba de tarjeta modificada para el diagnóstico de la brucelosis caprina. *Veterinaria México* 1999,30(04):307-311
65. López HA. Diagnóstico serológico de *Leptospira spp* y de *Chlamydoiphila abortus* en las principales zonas de producción caprina del Estado de Guerrero, México (Tesis licenciatura). México:FMVZ-UNAM,2011

320CP GZQU''**320B'Cpgzq'30Uqmwkqpgu'f'ct'c'ic'f't'wgdc'K'F'T'J'P'0'**

UQNWEK P'C0CO QTVH WCFQT'FG'I NKEK'P'C''*J 90 +'	
Glicina	7.13g
Cloruro de Sodio (NaCl)	5.73g
Agua destilada	450 ml
UQNWEK P'D0CI CTQUC''	
Agarosa (pureza inmunolectroforesis)	0.9g
Azida de sodio	50 mg
Agua destilada	50 ml
UQNWEK P'E0J CRVGPQ'PCVKXQ'EQPGEPVTCFQ'*J P)	
Hapteno Nativo	1mg
Agua destilada	1 ml

3204' Cpgzq'40Tgcevxqu'f c't c'ic' r' t wgd c'GNKUC'lpf k' gvc''

"

RDU'fJ '90''	"
Cloruro de sodio (NaCl)	8g
Cloruro de potasio (KCl)	0.2g
Fosfato dibásico de potasio (Na ₂ HPO ₄)	1.44g
Fosfato monobásico de potasio (KH ₂ PO ₄)	0.24g
Agua destilada c.b.p	1L
"	"
Dwlht'f g'ect dqpcvqu'f j ;'8''	"
Carbonato de sodio (Na ₂ CO ₃)	3.5g
Bicarbonato de sodio (NaHCO ₃)	5.6g
Agua destilada c.b.p	1L
"	"
UQNWEK P'UVQEMFG'Mycobacterium phlei''	"
<i>M. phlei</i>	100 mg peso húmedo
Gelatina bacteriológica	1g
Tween 80	500 µl
PBS	1 L
"	"
UQNWEK P'FG'RCTQ'3' ''	"
Albúmina sérica bovina	1g
Agua destilada c.b.p	1L
"	"
UQNWEK P'FG'NCXCFQ'RDU'VY GGP'42''fJ '96''	"
Cloruro de sodio (NaCl)	8g
Cloruro de potasio (KCL)	0.2g
Fosfato dibásico de potasio (Na ₂ HPO ₄)	1.44g
Fosfato monobásico de postasio (KH ₂ PO ₄)	0.24g
Tween 20	500 µl
Agua destilada c.b.p	1L

"

3205' Cpgzq'50Gpewguc'gr lf go kpi lec'cr rdecf c'gp'ic'wplf cf 'f g't t qf weekp''

FOLIO EXPLOTACIÓN _____

Sr. Productor: Todos los datos que usted proporcione son confidenciales y solamente serán utilizados con fines de investigación para el mejoramiento de la ganadería en este **Estado**.

Fecha: _____ Encuestador: _____

Nombre del propietario: _____ Nombre de la granja: _____

Ubicación de la explotación. Comunidad: _____ Municipio: _____

Estado: _____ Referencia GPS ____/____/____ ____/____/____ (Grado/min/seg)

1.- ¿Pertenece usted a un grupo de productores?

() Si ¿Cuál? _____ () No () A veces

2.- ¿Cuánto tiempo tiene como caprinocultor? _____

3.- ¿A qué tipo de producción se dedica?

() Producción de cabrito () Producción de leche

() Doble propósito (leche y carne) () Producción de pie de cría

() Engorda () Chivo adulto () Otra: _____

4.- El día de hoy; ¿Aproximadamente cuántos caprinos tiene en total? _____

¿Cuántos machos? _____ ¿Cuántos sementales en servicio? _____

¿Hembras de primer parto? _____ ¿Hembras 2º parto? _____

¿Hembras de 3 o más partos? _____ ¿Cuántas crías entre machos y hembras? _____

5.- ¿Cuántos corrales tiene actualmente en uso para los caprinos? _____

6.- ¿Cómo acostumbra manejar a sus cabras?

() Las saca a pastorear todo el día () Las saca en el día y las encierra en la noche

() Están todo el día encerradas en los corrales (Pase 8)

7.- ¿Los cabritos salen al campo con las madres? () Si () No () A veces

8.- ¿La forma como maneja a los caprinos es igual todo el año?

Si,

No ¿En qué época cambia?_____ ¿Qué hace diferente?_____

9.- ¿Cuál es el origen de sus cabras?

Solo son nacidas en su rancho (Pase a la 13)

Solo compradas o llegadas de otro lugar

Hay nacidas en su rancho y también compradas

10.- De Enero del 2009 a la fecha, ¿Compró o metió cabras a su rancho que hayan venido de otro lugar?

Si No (Pase a la 13) No sabe (Pase a la 13)

11.- ¿Qué tipo de animales ha comprado o metido a su rancho?

Sementales Hembras Engorda Cabritos

12.- ¿Dónde los compró?

En la misma comunidad

En el mismo municipio En otro municipio del mismo Estado ¿Cuál?_____

En otro Estado ¿Cuál?_____ En otro país ¿Cuál? _____

13.- ¿Cuántos partos tienen sus cabras por año?

Uno ¿En qué épocas?_____

Dos ¿En qué épocas?_____

14.- ¿Separa a los cabritos de las madres?

Si ¿Cuándo? () Al nacer () Al destete

No

15.- Los sementales, ¿Andan junto con las hembras todo el año?

Si No No sabe Por temporada

16.- ¿Cada cuándo cambia el semental?

Cada año Cada dos años Cada tres años Nunca lo cambia

17.- ¿Usted llega a pedir prestado o presta el semental? () Si () No () A veces
() No sabe

18.-De Enero del 2009 a la fecha: ¿Ha tenido cabras que aborten, mal paran o tiren la cría?

Si No (Pase a pregunta 22) No sabe

19.- ¿Qué cabras han abortado?

Las que han nacido en el rancho Las compradas

Han abortado por igual las del rancho que las compradas No recuerda

20.- ¿De qué tipo eran las cabras que le han abortado?

Primer parto Las de segundo parto Las de tercer o más partos

En cualquier parto

21.- ¿Cómo eran las crías abortadas?

Muy chiquitas De buen tamaño, bien terminadas

Como momias, estaban secas No recuerda o no se fijó Otra _____

La información que a continuación se pregunta es pensando de Enero del 2009 a la fecha:

22.- ¿Ha tenido cabritos que nazcan débiles y mueran al poco tiempo?

Si No No sabe

23.- ¿Ha tenido cabritos que nazcan con defectos como cabeza grande, patas cortas, hocico malformado, entre otros?

Si ¿Cómo eran? _____ No No sabe

24.- ¿Ha tenido cabras que parecía que ya estaban cargadas y que después entraban en calor nuevamente (repetidoras)?

Si No No sabe

25.- ¿Ha tenido animales (machos y hembras) que poco a poco se adelgacen y que a pesar de darles tratamientos no se reponen y mueren?

Si ¿Desde qué año? _____ No No sabe

26.- ¿Ha observado de manera frecuente que el excremento de las cabras adultas es blando, pastoso o sin forma?

Si No No sabe

27.- ¿Sus caprinos han tenido tos fuerte o problemas respiratorios y han llegado a morir por esta causa?

Si No (Pase a la 29) No recuerda

28.- ¿En qué época del año les da esta tos?

En las secas En las lluvias En época de fríos Todo el año

29.- ¿Han tenido o tiene en su rebaño cabritos que de pronto tengan dificultades para caminar y que después van quedando parálíticos y ya no se pueden desplazar?

Si No No sabe

30.- ¿Han tenido o tiene en su rebaño animales adultos a las que se les formen bolas en las rodillas (en las articulaciones) y que tengan dificultad para caminar o dejen de caminar por eso?

Si No No sabe

31.- ¿Ha tenido o tiene en su rebaño cabritos que caminen como brincando, con ataques o con movimientos incoordinados?

Si No No sabe

32.- ¿Sus cabras (mayores de 1 año) han tenido o tienen en el cuerpo bolas llenas de pus (abscesos)?

Si ¿Dónde? _____ No No sabe

33.- ¿Ha tenido o tiene cabras que se le inflame o ponga dura la ubre?

Si No No sabe

34.- ¿Ha tenido cabras que pierdan la ubre o se queden sin leche?

Si No No sabe

35.- ¿Ha tenido o tiene cabras a las que les salga una "nube" en el ojo y que lleguen a quedar ciegas?

Si No No sabe

36.- ¿Ha visto que sus cabras al estornudar arrojen algún gusano por la nariz?

Si No No sabe

37.- ¿Ordeñan a sus cabras?

Si No (Pase a 44) A veces

38.- ¿Cuenta con una sala de ordeño o lugar especial para ordeñar a sus animales?

Si No A veces

39.- ¿Cuántas veces al día ordeña a sus cabras?

Una Dos

40.- ¿Cómo ordeña a sus cabras?

A mano Ordeñadora mecánica

41.- ¿Llega a mezclar leche de cabras con la leche de vacas?

Si No

42.- ¿Qué hace con esta leche?

La vende La deja para el consumo en casa Hace quesos Otra _____

43.- ¿Qué hace a estos quesos?

Los vende ¿Dónde? _____ Son para el consumo de la familia

Son para consumo familiar y venta

44.- ¿Usted acostumbra vacunar a sus cabras?

Si No (Pase a 48)

45.- ¿Qué vacunas les pone?

Contra la brucelosis Septicemia (Enfermedades respiratorias) Mal de paleta ()
Rabia Otras: _____

46.- A qué animales vacuna contra la brucelosis?

Hembras de 3-6 meses de edad Hembras adultas Machos

47.- ¿Cada cuándo vacuna contra la brucelosis?

Una vez al año Después de cada época de partos

Cuando le dicen los técnicos Otra _____

48.- ¿Cuando vacuna o inyecta a sus cabras cómo lo hace?

Usa una aguja y una jeringa por cada animal

Con una jeringa y una sola aguja inyecta a todos

Usa una sola jeringa pero cambia la aguja para cada uno

No se fija como lo administre el técnico o MVZ

49.- ¿Cómo son las agujas que usa?

Nuevas Usadas Tanto nuevas como usadas

50.- ¿Tiene perros conviviendo con sus cabras?

Si No A veces

51.- Los perros de casas vecinas pueden entrar a donde están sus cabras

Si No A veces

52.- ¿Qué otros animales tiene en su rancho que estén junto o convivan con las cabras?

Bovinos Borregos Puercos Gatos Gallinas Otros:_____

53.- Generalmente ¿qué hace usted con la placenta o pares?

La deja tirada La echa a los perros La quema

Le echa cal encima La entierra

54.- ¿Usted acostumbra darles medicamentos contra las lombrices o desparasitar a sus caprinos?

Si Fecha última desparasitación: _____ No A veces

55.- ¿Quién es el encargado de cuidar sus cabras?

Un empleado (s) Usted Sus familiares Especifique_____

56.- ¿Acostumbra sacar el excremento de sus caprinos del corral?

Si ¿Con que frecuencia?_____ No A veces

57.- ¿Si usted compra cabras, pide que le den algún certificado o un documento donde le aseguran que ese animal está libre de brucelosis?

Si No A veces

58.-Diga las enfermedades más comunes que afectan a sus cabritos.

59.- Diga las enfermedades más comunes que afectan a sus cabras adultas.

60.- Diga cuales son las principales causas de muerte de sus cabritos.

61.- Diga cuales son las principales causas de muerte de sus cabras adultas.

62.- ¿Cómo conserva la leche antes de venderla o procesarla como queso?_____

LE AGRADECEMOS SU VALIOSA COOPERACIÓN.

10.4 Anexo 4. Registro individual por caprino

FOLIO INDIVIDUAL _____

Nombre o identificación del caprino _____

Fecha _____ Municipio _____ Rancho _____

1.-Raza _____ 2.-Peso Kg. _____ 3.-Edad (meses) _____

4.-Sexo 1() Macho 2() Hembra

5.-Tipo de animal:

() Tripón o destetado () Semental

() Primas () Cabra 1er parto

() Cabra 2º parto () Cabra 3 a 5 partos

() Cabras con más de 5 partos

6.-Estado de carnes

1() Muy malo 2() Malo 3() Bueno 4() Gordo

7.- ¿Este animal es nacido en el rancho?

1() Sí (**pase a la 10**) 2() No 3() No sabe

8.-Si fue comprado, ¿en dónde se compró?

() En el mismo municipio () En otro municipio, pero el mismo estado

() En otro estado. () En otro país () Otro: _____

9.-Si fue comprado, ¿Hace cuánto tiempo que llevo a su rancho?

() Menos de 6 meses () 6 meses a un año

() Más de un año () no recuerda

10.- ¿Este animal ha sido vacunado contra la brucelosis?

1() Sí ¿Cuántas ocasiones? _____ 2() No 3() No sabe

11.- ¿Qué otra vacuna se le ha aplicado a este caprino? _____

Si el animal muestreado es una hembra en producción

12.- ¿Cuánta es su producción máxima de litros de leche por día en el ordeño? _____ Litros

14.-Esta cabra ¿Ha tenido algún aborto? 1() Sí 2() No 3() No sabe

15.-Si es semental, ¿Este animal lo ha prestado a otros productores?

() Si () No () A veces

MUESTRAS OBTENIDAS

() SUERO () EXCREMENTO (HISOPO RECTAL, BOLSA)

PARA SER LLENADO POR EL ENCUESTADOR

Este caprino al momento de ser muestreado presenta:

() Secreción nasal () Estornudos () Tos

() Secreción ocular () Nube en el ojo () Mastitis

() Piojos () Alopecia () Diarrea

() Abscesos () Cojera

SR. GANADERO AGRADECEMOS SU COOPERACIÓN.

CUADRO 7. RESULTADOS SEROLÓGICOS DE LA PRUEBA DE TARJETA, INMUNODIFUSIÓN RADIAL CON HN Y ELISA DE LOS MUNICIPIOS DE LA REGIÓN TIERRA CALIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO, 2012							
MUNICIPIOS REGIÓN TIERRA CALIENTE	No. DE MUESTRAS	POSITIVOS A TARJETA AL 3%		POSITIVOS A IDRH		POSITIVOS A ELISA	
		No.	%	No.	%	No.	%
Ajuchitlan del Progreso	106	1	0.9	0	0	2	1.9
Arcelia	50	2	4	0	0	0	0
Altamirano	45	0	0	0	0	0	0
Tlalchapa	33	0	0	0	0	2	6.1
Tlapehuala	24	0	0	0	0	1	4.2
SUBTOTAL	258	3	1.2	0	0	5	1.9

CUADRO 8. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE TARJETA, INMUNODIFUSION RADIAL CON HN ,PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS Y ELISA PARA EL DIAGNÓSTICO PARATUBERCULOSIS DEL ESTADO DE GUERRERO, 2012								
	MUESTRAS		POSITIVOS A TARJETA AL 3%		POSITIVOS A INMUNODIFUSIÓN RADIAL CON HN		POSITIVOS A ELISA	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
NORTE	189	15.8	1	0.5	0	0	9	4.8
CENTRO	184	15.4	0	0.0	0	0	0	0.0
COSTA CHICA	562	47.1	16	2.8	0	0	27	4.8
TIERRA CALIENTE	258	21.6	3	1.2	0	0	5	1.9
TOTAL	1193	100	20	1.7	0	0	41	3.4

Tabla de valores para conocer el número de muestras a obtener de cada unidad de producción, realizada con la fórmula de Cannon y Roe con una prevalencia del 10%.

POBLACIÓN	Muestra
1-11	todos
12	11
13	12
14-15	13
16-17	14
18-19	15
20-22	16
23-25	17
26-28	18
29-32	19
33-38	20
39-44	21
45-53	22
54-65	23
66-82	24
83-108	25
109-157	26
158-271	27
272-885	28
886 o más	29