

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a white robe and red sash, holding a book. Above him is a golden crown with a cross. To the left is a golden castle, and to the right is a golden lion. The background is blue with a white cross. The seal is surrounded by a grey border with the Latin text "SIBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERA" in white capital letters.

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS EN CABRAS ESTABULADAS
DEL PROYECTO MAYA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA
EN EL ÁREA IXIL DEL DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ**

JUAN CARLOS CARPIO NUFIO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS EN CABRAS ESTABULADAS
DEL PROYECTO MAYA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA
EN EL ÁREA IXIL DEL DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ**

TESIS

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

POR

JUAN CARLOS CARPIO NUFIO

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

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

DECANO: Med. Vet. Leónidas Ávila Palma
SECRETARIO: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I: Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: M. Sc. Med. Vet Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González
VOCAL IV: Br. Javier Enrique Baeza Chajón
VOCAL V: Br. Ana Lucía Molina Hernández

ASESORES

*Dra. Ligia Anaité González Quiñónez
Dr. Gustavo Enrique Taracena Gil
Dr. Rember Rafael Arriola Molina*

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA PRESENTO A SU
CONSIDERACIÓN EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE BRUCELOSIS Y
TUBERCULOSIS EN CABRAS ESTABULADAS DEL
PROYECTO MAYA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL
ÁREA IXIL DEL DEPARTAMENTO DE EL QUICHÉ

QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE

MÉDICO VETERINARIO

TESIS QUE DEDICO

A DIOS: “Pues Él da la sabiduría y de su boca viene la inteligencia y la ciencia”.

Proverbios 2:6

A MIS PADRES: Antonio Rigoberto Carpio de León, por sus valores y enseñanzas en mi vida. Y a Gloria Magdalena Nufio Guerra, por su esmero, empeño, sacrificios y esa ilusión por verme graduado de Médico Veterinario.

A MIS ABUELITOS: Baltazar Carrera, Rutilia Guerra (Q.E.P.D) y Blanca de Carpio (Q.E.P.D), por su cariño y orientación.

A MI HERMANO: Selvin Antonio Carpio Nufio, por su ejemplo, cariño, apoyo y consejos oportunos en mi vida.

A TODA MI FAMILIA: Por el apoyo que en todo momento me brindan.

AGRADECIMIENTOS

A LA GLORIA DEL GRAN ARQUITECTO DEL UNIVERSO

A MIS PADRES

A MI HERMANO Y FAMILIA

A TODA MI FAMILIA PATERNA Y MATERNA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MIS ASESORES, especialmente a la Dra. Ligia González por sus enseñanzas y consejos.

A TODOS MIS AMIGOS, por su apoyo incondicional, José Ramírez, Elvia Ulín, Leslie Elías, Gabriela de León, Gabriela Salles, Ludwing Carranza, Rocío Pérez, Fernando Suruy, Gilberto Velázquez, Carlos Chan, Pablo Barrientos, Javier Motta, Juan Pablo Anzueto, Leonel Barrios, Rafael Escobar y en especial a Piedad Funes por su cariño y comprensión.

A Save The Children-USA, a la “Cooperativa Todos Nebajenses” (COTONEB R.L.) especialmente al Licenciado Secundino Terraza, coordinador del proyecto y al Ing. Fredy Hérincx Castillo supervisor de medios de vida, a todo el personal de medios de vida y participantes del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II).

Mi fraternal agradecimiento al Área *Ixil* y a sus habitantes, “*Tan Tix*”.

Muchas gracias.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
3.1	General	3
3.2	Específicos	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1.	BRUCELOSIS	4
4.1.1.	Etiología	5
4.1.2.	Transmisión	5
4.1.2.1	La enfermedad en el hombre	6
4.1.3	Patogenia	6
4.1.4.	Infección	7
4.1.5.	Manifestaciones clínicas	7
4.1.6.	Patología clínicas	8
4.1.7.	Diagnóstico	8
4.1.8.	Diagnóstico diferencial	8
4.1.8.1.	Diagnósticos bacteriológicos	10
4.1.8.1.1	Cultivo	10
4.1.8.1.2	Tinción de frotis	10
4.1.8.2.	Diagnósticos serológicos	11
4.1.8.2.1.	Prueba de aglutinación en placa rosa de bengala	11
4.1.8.2.2.	Prueba del anillo en leche	11
4.1.8.2.3.	Prueba de seroaglutinación rápida en placa	11
4.1.8.2.4.	Prueba de seroaglutinación lenta en tubo	11
4.1.8.2.5.	Prueba de 2-mercaptoetanol	12
4.1.8.2.6.	Prueba de Coombs	12
4.1.8.2.7.	Prueba de ELISA directo	12
4.1.8.2.8.	Prueba de rivanol	13
4.1.8.2.9.	Reacción de fijación por complemento	13
4.1.9.	Control	13
4.1.10.	Prevención	14
4.2.	TUBERCULOSIS	14
4.2.1.	Etiología	15
4.2.2.	Patogénesis	15

4.2.2.1.	Tuberculosis primaria	15
4.2.2.2.	Tuberculosis secundaria	15
4.2.3.	Hallazgos clínicos	16
4.2.4.	Diagnóstico	16
4.2.4.1	Tuberculina PPD Bovino	17
4.2.4.2.	Sitios de aplicación de tuberculina PPD Bovino	18
4.2.5.	Control	20
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
5.1.	Materiales	22
5.1.1	Recursos humanos	22
5.1.2.	Recursos de laboratorio	22
5.1.3.	Recursos de campo	22
5.1.4.	Recursos de tipo biológico	23
5.1.5.	Centros de referencia	23
5.2.	Metodología	23
5.2.1.	Descripción del Área	23
5.2.2.	Diseño del estudio	24
5.2.3.	Definición de la muestra	24
5.2.4.	Metodología para el diagnóstico de brucelosis	25
5.2.4.1	Metodología de laboratorio	26
5.2.5.	Metodología para el diagnóstico de tuberculosis	26
5.2.6.	Análisis de datos	27
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
VII.	CONCLUSIONES	29
VIII.	RECOMENDACIONES	30
IX.	RESUMEN	31
X.	BIBLIOGRAFÍA	32
XI.	ANEXOS	34

I. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II), perteneciente a la organización no gubernamental *Save The Children-USA*, posee como objetivo primordial, generar cambios positivos y duraderos en la vida de los niños/as del área *Ixil*. La aportación de insumos y capacitaciones para la edificación de un módulo caprino, como a su vez una cabra que será criada para la producción de leche, es uno de tantos programas que posee dicha organización, persigue la finalidad, que niños menores de 3 años y de bajo peso nutricional, se vean beneficiados.

Gracias a la aceptación del programa, los responsables de las cabras deciden adquirir más ejemplares, los cuales no han sido objeto de estudio para que no posean ninguna enfermedad zoonótica, ya que son ajenos al programa.

El presente trabajo de investigación generó información sobre la presencia de dos enfermedades zoonóticas siendo ellas brucelosis y tuberculosis, que podrían estar presentes en las cabras pertenecientes al Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA) de la región *Ixil* del departamento de El Quiché.

II. HIPÓTESIS

No existen animales positivos a Brucelosis y Tuberculosis en las cabras de la región *Ixi*.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General:

Generar información sobre la presencia de Brucelosis y Tuberculosis en las cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria, del área *Ixil*.

3.2. Objetivo Específico:

Determinar la presencia de anticuerpos contra *Brucella abortus* en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria, por medio de la prueba de la tarjeta.

Determinar la presencia de los reactores positivos a tuberculina por Derivado Proteico Purificado Bovino (PPD-Bovino), en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. BRUCELOSIS

Enfermedad infecto-contagiosa, epizoótica y panzoótica que afecta principalmente al ganado bovino, porcino, ovino y caprino, así como a los perros, causada por bacterias del género *Brucella* y caracterizada por aborto en la hembra y en menor grado orquitis e infección de las glándulas sexuales accesorias en el macho. La enfermedad es común en casi todo el mundo. **(8,11,14,15)**

La distribución de las diferentes especies de *Brucella* y sus biotipos presenta variaciones geográficas. *B. abortus* es la más ampliamente difundida; *B. melitensis* y *B. suis* tienen una distribución irregular; *B. neotomae* se aisló de ratas del desierto (*Neotoma lepida*), en Utah, Estados Unidos de América y su distribución se limita a los focos naturales, sin haberse comprobado la infección en el hombre o en animales domésticos. La infección por *B. canis* se ha comprobado actualmente en muchos países de varios continentes y puede afirmarse que su distribución es universal. *B. ovis* parece estar distribuida en todos los países donde la cría de ovinos es importante. **(1,2,8)**

La brucelosis caprina y ovina constituyen un problema de magnitud en la cuenca mediterránea de Europa y África, en el sudeste de Rusia, Mongolia y en el Medio Oriente. En América latina la prevalencia de infección del ganado caprino por *B. melitensis* es alta en México, Perú y Argentina. La infección en ovinos por *B. melitensis* hasta ahora solo se ha comprobado en hatos que convivían con caprinos infectados. En la región de cría de caprinos en Venezuela, la infección no ha sido fehacientemente investigada; en Brasil, que tiene un número apreciable de caprinos, la brucelosis no parece existir, y en Chile, donde en apariencia la enfermedad había sido erradicada, hace poco años se aisló *B. melitensis*. Actualmente, los otros países de las Américas, incluido Estados Unidos, al parecer están libres de la brucelosis caprina. **(1,2,8)**

La brucelosis produce en las cabras signos similares a los observados en el ganado bovino, la enfermedad en las cabras es común en la mayoría de regiones en donde las cabras son una parte significativa de la industria animal, la infección ocurre principalmente por ingestión del microorganismo pero la infección conjuntival, vaginal o subcutánea también causa la enfermedad **(8,14,15)**

La frecuencia varía considerablemente entre países, regiones y apriscos. El microorganismo puede transmitirse al hombre y causar fiebre ondulante al consumir leche infectada o entrar en contacto con animales contaminados. El microorganismo puede aislarse de muchos órganos además de ubres y útero. **(2,7,8)**

Están especialmente expuestos Médicos Veterinarios, ganaderos y personal de mataderos, así como consumidores de alimentos animales **(14)**

4.1.1. Etiología

Se han registrado infecciones por *Brucella abortus* en la mayor parte de las especies, pero con frecuencia solo se observa en caprinos que pueden tener cualquier edad, pero la infección solamente persiste en animales adultos desde el punto de vista sexual. (7,14)

En condiciones de sequedad son muy resistentes las brucelas así como en la placenta cuando se depositan en ambiente frío y oscuro; en la mantequilla conservan su capacidad de multiplicación hasta 4 meses en la leche y carne 1-2 semanas. Sin embargo no resisten la pasteurización de la leche; son sensibles a la mayoría de los desinfectantes. (14,15)

En una población animal no vacunada la infección se difunde rápidamente y causa abortos. En un rebaño en donde la enfermedad es endémica el animal infectado típicamente aborta una vez después de la exposición y las gestaciones y períodos de lactancia subsiguientes son aparentemente normales. El microorganismo es excretado en la leche y en las descargas uterinas y el animal puede ser temporalmente estéril. Las bacterias se encuentran en el útero durante la preñez durante el período de involución uterina y con poca frecuencia durante un tiempo prolongado en el útero no grávido. El microorganismo es excretado en la leche durante un período variable, en algunos animales durante toda la vida. (8)

4.1.2. Transmisión

Se observa la concentración más elevada de *Brucella abortus* en el contenido de útero gestante en feto y membranas fetales, pudiendo ser consideradas estas estructuras como las fuentes importantes de infección. La enfermedad se transmite por ingestión, penetración de la conjuntiva y piel indemne o contaminación de la ubre durante el ordeño. (7,14,15)

La ingestión de pastos u otros alimentos contaminados con secreciones de animales enfermos es el método más frecuente de propagación. En la mayoría de los casos la contaminación es directa y aunque la posibilidad de infección por medio de moscas, perros, ratas, garrapatas, calzado, trajes y otros objetos inanimados existe, no se considera de mayor importancia en lo que se refiere a medidas de control. (5)

Se han recobrado brucelas de fetos y de estiércol que han permanecido en ambiente fresco durante más de dos meses. La exposición a la luz solar directa destruye el microorganismo en unas pocas horas. (8)

Las condiciones rudimentarias en las que se desarrolla la explotación del ganado caprino constituye uno de los factores más importantes en el mantenimiento y difusión de la infección en América latina y en el resto del mundo. En las áreas de cría de caprinos es frecuente encontrar pastoreos en la orilla de caminos públicos, falta de

higiene en corrales rudimentarios, nomadismos y propietarios que carecen de la más mínima instrucción. (1,8)

4.1.2.1. La enfermedad en el hombre

El hombre es susceptible a la infección por *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus* y *B. canis*. No se han comprobado casos humanos por *B. ovis* o *B. neotomae*. La especie más patógena e invasora para el hombre es *B. melitensis* seguida en orden *decreciente* por *B. suis*, *B. abortus* y *B. canis*. (1,8)

El período de incubación en general dura de una a tres semanas, pero a veces puede prolongarse por varios meses. Es una enfermedad septicémica de principio repentino o insidioso; con fiebre continua, intermitente o irregular. La sintomatología de la brucelosis aguda, como la de muchas otras enfermedades febriles, consiste en escalofríos, sudores profusos y elevación de temperatura. Un síntoma casi constante es la astenia y cualquier ejercicio produce una pronunciada fatiga. La temperatura puede variar de normal en la mañana hasta 40°C en la tarde; los sudores se presentan durante la noche y se caracterizan por un olor particular. Los síntomas son insomnio, impotencia sexual, constipación, anorexia, cefalalgia, artralgias y dolores generalizados. (1,14,15)

La enfermedad produce un fuerte impacto sobre el sistema nervioso que se traduce por irritación, nerviosismo y depresión. Muchos pacientes tienen los ganglios periféricos aumentados de volumen o esplenomegalia y con frecuencia hepatomegalia, pero raramente ictericia. Las bacterias se localizan intracelularmente en los tejidos del sistema reticuloendotelial, tales como los ganglios, la médula ósea, el bazo y el hígado. La reacción tisular es del tipo granulomatoso. La duración de la enfermedad puede variar desde pocas semanas o meses a varios años. La terapéutica actual ha permitido reducir considerablemente la duración de la enfermedad, como también las recaídas. A veces se producen complicaciones serias, tales como encefalitis, meningitis neuritis periférica, espondilitis, artritis supurativas y endocarditis vegetativa. En cierto número de pacientes la brucelosis tiene un curso crónico que puede durar muchos años, con o sin presencia de focos de infección localizada. Los síntomas están asociados con un estado de hipersensibilidad. El diagnóstico de la brucelosis crónica es difícil. En áreas de brucelosis enzoótica, en especial la bovina, hay muchas infecciones que transcurren de modo asintomático. (1,14,15)

La Conjuntivitis y amigdalitis en humanos surge como efecto primario por contacto directo de la secreción vaginal, provocada al efectuar las maniobras de ayuda a la hembra en parto. Cuando el curso es crónico se aprecia a veces exantema, eczema (también alérgico) y dermatitis. (14)

4.1.3. Patogenia

La *Brucella abortus* tiene predilección por el útero grávido, ubres, testículos y glándulas sexuales masculinas accesorias, ganglios linfáticos, cápsulas articulares y bolsas. La sustancia denominada eritritol producida por el feto y que estimula el crecimiento de *Brucella abortus*, ocurre normalmente en concentraciones muy elevadas en la placenta y líquidos fetales quizás dependa de ella que se localice la infección en estos tejidos. Al producirse la invasión del útero grávido las lesiones se inician en la pared del órgano, pero pronto es ocupada la luz del útero, dando lugar a endometritis ulcerosa grave de los espacios situados entre los cotiledones. Los líquidos fetales y cotiledones placentarios son invadidos inmediatamente después con destrucción subsecuente de las vellosidades. El aborto suele producirse hacia los tres últimos meses de la gestación, siendo el período de incubación inversamente proporcional a la etapa de desarrollo del feto en el momento de la infección. (7,13)

4.1.4. Infección

Los caprinos y ovinos se infectan con *B. melitensis*, por fetos, envolturas fetales y descargas vaginales que contienen gran número de brucelas. En menor grado puede contribuir a la contaminación del campo las materias fecales de cabritos que se alimentan de leche contaminada, ya que no todas las brucelas se destruyen en el tracto digestivo. La vía de invasión más frecuente es el tracto gastrointestinal, por ingestión de pastos, forrajes y agua, contaminados por brucelas. (1,2,8)

El papel del macho en la transmisión de la infección no está bien establecido. No es rara la infección de los cabritos en el útero, como tampoco durante el amamantamiento en algunos, la infección puede persistir. En la epididimitis del carnero por *B. ovis* el semen es la principal y quizás la única fuente de infección. La infección se transmite comúnmente de un macho a otro por contacto rectal o prepucial. La transmisión puede producirse también a través de una hembra. (1,8)

4.1.5. Manifestaciones Clínicas

El aborto después del quinto mes de gestación constituye el signo clínico cardinal de este padecimiento, se registran casos de 2 y 3 abortos en la misma cabra, retención de placenta y metritis. Infecciones mixtas pueden producir metritis aguda con septicemia y muerte consecutiva o crónica seguida de esterilidad. (7,14)

La cabra presenta fiebre ondulante, debilidad, dolores articulares, trastornos gastrointestinales, hepatitis, endocarditis, miocarditis, neumonía, espondilitis. (14,15)

Las infecciones también pueden dar lugar a placenta retenida y menor producción de leche. (7)

En machos se observa orquitis y epididimitis, afección de uno o ambos sacos escrotales con tumefacción aguda y dolorosa. (7)

4.1.6. Patología Clínica

Los análisis de laboratorio usados en el diagnóstico de brucelosis incluyen el aislamiento del microorganismo y pruebas en busca de la presencia de aglutininas contra *Brucella abortus* en suero sanguíneo, leche, moco vaginal, suero lácteo y plasma seminal. (5)

El aislamiento del microorganismo por cultivo o inoculación al cobayo se efectúa a partir del abomaso o pulmones de fetos abortados o de placenta. Si esto no es posible se puede obtener una muestra de exudado uterino, ya que el microorganismo persiste en el tejido días después del parto. Pueden observarse frotis obtenidos de puntos de fijación de la placenta. Se dispone de pruebas serológicas para la identificación de aglutininas contra *Brucella abortus* en suero sanguíneo y leche. Se recomienda la prueba de anillo en leche para detectar cabras infectadas. (7)

Hay criterios específicos para el uso de la prueba de aglutinación en tubo, animales con título de anticuerpos contra *Brucella abortus* < a 30 UI serán aceptados mientras que aquellos superiores a 67 UI serán eliminados y los animales ubicados entre estos títulos se declaran indecisos. (7)

4.1.7. Diagnóstico:

Asegurar la edad del feto mediante inspección y registro de crías. Tomar muestras de sangre para pruebas serológicas con relación a vibriosis, listeriosis y leptospirosis. Examinar líquidos uterinos y contenido de abomaso fetal a la primera oportunidad en busca de tricomonas y subsiguientemente por métodos de cultivos para identificar brucellas, vibriones, trichomona, listeria y hongos. (7)

Completar pruebas mediante cultivos de los pulmones fetales para leptospira y placenta o líquido uterino en busca de bacterias y hongos especialmente si no se dispone de feto. Examinar placenta fijada para formular en su caso diagnóstico de placentitis. En fetos abortados se observan Petequias múltiples características en piel, conjuntiva y mucosas, hipertrofia de ganglios linfáticos y afección nodular del hígado. (7)

4.1.8. Diagnóstico Diferencial:

El principal diagnóstico diferencial son las otras formas de brucelosis y otras causas de abortos en el ganado caprino. (13)

La brucelosis debe diferenciarse de:

- Salmonelosis (*Salmonella abortus-ovis*)
- Clamidirosis (*Chlamydia psitacci*)
- Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) **(13)**

Agente causal	Etapas de gestación	Animales afectados	Feto	Estado de la hembra	Placenta	Fertilidad post parto
Brucelosis	2 últimos meses	Abortos en el 5-15%. Pueden afectarse los machos y ser la fuente de infección.	Color amarillo, sin procesos inflamatorios de los órganos internos.	Sin síntomas, la cabra queda como portadora.	Necrosis	Sigue siendo fértil
Toxoplasmosis	Si la infección se da en los primeros meses de gestación se produce aborto más frecuente que cuando se infecta al final, esto es por la inmunidad que desarrolla.	Hospedero definitivo el gato, las cabras se infectan al ingerir alimentos contaminados con las heces de éstos.	Los fetos se momifican.	Al ingresar al cuerpo se disemina, localizándose en el músculo, hígado, cerebro. No aparenta estar enferma.	Cotiledones brillantes, con focos de 1 a 2 mm que pueden estar necrosados, calcificados, y unidos entre sí formando uniones difíciles de separar. Focos macroscópicos blanquecinos en los cotiledones.	Se pueden repetir los abortos en gestaciones sucesivas
Clamidirosis	Últimos 2 meses o 2 últimas semanas	En primíparas pero en primeras infecciones afectan a todas las edades.	Apariencia normal y nacen crías débiles.	No suele presentar signos clínicos.	Engrosamiento y necrosis de cotiledones.	No se afecta y la inmunidad puede decaer a los tres años.
Salmonelosis	4º mes de gestación	Afecta a casi todos los animales.	Momificados y crías nacidas mueren o presentan neumonía lobular.	Antes del aborto hay falta de apetito, sopor y flujo vaginal sanguinolento.	No hay lesiones características	Inmunidad variable y la cabra queda afectada internamente.

(13)

EN SUERO SANGUÍNEO

- Aglutinación en Tubo (lenta)
- Aglutinación en Placa (rápida)
- Fijación de complemento
- Inactivación por calor
- Aglutinación en placa ácida
- Mercaptoetanol
- Rivanol
- Bloqueo de Anticuerpos
- Fijación en Superficie (7,11)

EN LECHE

- Anillo
- Aglutinación en placa leche completa
- Aglutinación suero en tubo
- Placa en suero
- Fijación de complemento en suero (7,11)

PRUEBA DE AGLUTINACIÓN EN MOCO VAGINAL O PLASMA SEMINAL

- Cultivo de moco vaginal, semen, heces o producto del feto abortado (7)

4.1.8.1. Diagnósticos bacteriológicos

4.1.8.1.1. Cultivo

La *Brucella* puede ser aislada fácilmente después del período de aborto o parto, éste debe hacerse post mortem. La *brucella* puede ser expulsada en el parto por lo cual puede cultivarse de diferentes muestras como mucosa vaginal, placenta, contenido estomacal, fecal y leche utilizando medios de cultivo selectivos. Las colonias son puntiformes pigmentadas y no hemolíticas y aparecen a las 48 horas. La tinción de Gram es de extrema utilidad para su diferenciación de otros organismos gram negativos. Las células de *brucella*, aparecen como pequeños cocobacilos débilmente teñidos. Oxidasa positiva. Ureasa positiva. (7,9)

4.1.8.1.2. Tinción de frotis

Frotis de cotiledones placentarios, descargas vaginales, contenidos estomacales de fetos pueden ser coloreados usando el método de Ziehl Neelsen modificado por

Stamp o por el método de Koster's. La presencia de grandes agregados intracelulares, organismos ácido-alcohol resistentes con morfología de *brucella* es una prueba presuntiva de brucelosis. Se debe tener cuidado de otros agentes infecciosos como *Coxiella burneti* o *Chlamydia* que pueden parecerse superficialmente a la *brucella* . (7,9)

4.1.8.2. Diagnósticos Serológicos

4.1.8.2.1. Pruebas de aglutinación en placa de Rosa de Bengala

La prueba de aglutinación en placa o en tarjeta de Rosa de Bengala constituye un procedimiento adecuado para la realización de cribas (screening) de las muestras de suero. Toda reacción visible a simple vista será considerada positiva, esta prueba es muy sensible en especial sobre animales vacunados y deberán confirmarse las muestras positivas mediante la prueba de Fijación de Complemento o una técnica de detección específica de IgG-1. Se producen falsos negativos que pueden ser detectados mediante nuevos exámenes del animal a intervalos mínimos de 3 meses. (1,2,5,7,9)

4.1.8.2.2. Prueba del anillo en leche

Los anticuerpos de *Brucella* contenidos en la muestra, reaccionan con el antígeno que se adhiere a los glóbulos de grasa de la leche que por su menor densidad ascienden a la superficie del tubo formando una capa de crema a manera de un anillo que se colorea de morado (hematoxilina del antígeno) que por su intensidad varían en matices; desde un morado intenso (positivo) a un blanco cremoso (negativo), el cual es indicativo de que la muestra no contiene aglutininas específicas por lo tanto el antígeno no aglutina permaneciendo la columna de leche uniforme coloreada de lila.

(2,7,8,9)

4.1.8.2.3. Prueba de seroaglutinación rápida en placa

La prueba de seroaglutinación rápida en placa, detecta tanto inmunoglobulinas IgM como inmunoglobulinas IgG, debido a esto no hay manera de diferenciar reacciones debido a una infección activa de la producida por vacunación. Regularmente esta prueba es utilizada para la reconfirmación en áreas libres de la enfermedad además es menos susceptible al efecto de anticuerpos incompletos y hemólisis de las muestras que las pruebas en tubo. (2,7,8,9)

4.1.8.2.4. Prueba de seroaglutinación lenta en tubo

En el diagnóstico de brucelosis, esta prueba posee una limitante, por las ocurrencias de reacciones heteroespecíficas, tanto en el hombre como en los animales,

la mayoría de estas reacciones serológicas cruzadas, se caracterizan por mostrar cuantitativamente títulos más bajos en la reacción con el microorganismo heterólogo. **(2,7,8,9)**

4.1.8.2.5. Prueba de 2-mercaptoetanol

La prueba de 2-mercaptoetanol, no es más que una prueba de aglutinación en tubo que emplea un agente reductor para disociar la IgM con la que se inactiva, no así IgG e IgA que después de utilizar el agente reductor conserva sus características de anticuerpos aglutinantes.

La utilidad de la prueba de 2-mercaptoetanol, es en la evaluación de individuos con brucelosis crónica así como para controlar la eficacia de la quimioterapéutica, que en forma paralela a la mejora clínica debe alcanzar valores negativos de IgG. **(2,7,8,9)**

4.1.8.2.6. Prueba de Coombs

La prueba de Coombs es sensible para la detección de anticuerpos bloqueadores e incompletos que reaccionan con el antígeno, pero no causan aglutinación visible. Los anticuerpos incompletos que detectan son IgG principalmente. El título obtenido es como mínimo el de aglutinación y frecuentemente mucho más elevado. Este incremento es tanto mayor cuanto mayor es la concentración de anticuerpos no aglutinantes o incompletos. La prueba de Coombs es llamada también Antiglobulina modificada por Hadja. **(2,7,8,9)**

4.1.8.2.7. Prueba de ELISA indirecto

Las técnicas de ELISA pueden ser usadas como prueba de criba (screening) o como pruebas de confirmación. No obstante, la eficacia de ELISA en términos de sensibilidad y especificidad de diagnóstico dependerá de la especificidad a la inmunoglobulina que posee el conjugado, así como del factor de dilución elegido para las muestras problema. El empleo de conjugados de especificidad de amplio espectro, así como el de diluciones bajas, redundará en una prueba de criba de elevada sensibilidad del diagnóstico. Por el contrario los conjugados de especificidad de espectro reducido y las diluciones altas del suero problema resultarán en una prueba de confirmación de especificidad de diagnóstico elevada. **(7,8,9)**

4.1.8.2.8. Prueba de rivanol

La prueba de rivanol tiene la particularidad de precipitar las proteínas del suero gracias a que el rivanol es un colorante derivado de acridina. La prueba de rivanol posee una alta especificidad debido a que el rivanol produce la precipitación de las inmunoglobulinas IgM, determinando solamente las IgG. La lectura al presentarse una aglutinación igual o mayor al título de 1:50 se considera positivo. **(2,7,8,9)**

4.1.8.2.9. Reacción de fijación por complemento

La prueba es altamente específica y de alta sensibilidad, puede trabajar con el 100% de hemólisis o 50% de hemólisis, pudiéndose realizar en frío o caliente. La reacción de fijación por complemento, detecta anticuerpos aglutinógenos y no aglutinógenos. No mide IgG2 pero sí mide IgG1 y es incierta su acción con las IgM debido a que son inactivadas por el calor.

Reacciones anticomplementarias o prozonas por bloqueo de IgG1 e IgM por IgG2 contra *B. abortus*. Una dilución de 1/20 se toma como positivo y una dilución de 1/10 como sospechosa. **(7,8,9)**

4.1.9. Control

Se basa en la higiene, vacunación, prueba y eliminación de reactivos. Dentro de las medidas higiénicas tenemos aislamiento o eliminación de animales infectados, destrucción de placentas, desinfección de zonas contaminadas, secreciones uterinas y fetos abortados. **(7)**

Existe la vacuna *B. melitensis* Rev. 1, que se aplica a hembras de 3 a 6 meses de edad. En hembras adultas se puede usar la misma vacuna, pero con una dosis menor (20,000 veces menos de células bacterianas que en la dosis para hembra jóvenes). Como la cría de caprinos se hace generalmente en áreas marginales y en condiciones socioeconómicas de muy bajo nivel, resulta difícil realizar programas de erradicación. En esas áreas, la reinfección es constante, muchos rebaños son nómadas y las prácticas de crianza impiden el control sanitario. **(1,2,4,7)**

La vacuna RB-51 es una vacuna viva atenuada, la cuál no induce anticuerpos que interfieran con el diagnóstico de los test de rivanol, aglutinación, 2-mercaptoetanol, fijación por complemento, ELISA. Una de las ventajas de esta vacuna es que los animales se pueden revacunar sin que nos dé un resultado serológico positivo. **(2,4,7)**

La utilización de vacunas inactivadas como las cepas 45/20 y H-38 tienen las desventajas de que el período de inmunidad es menor y solo se usan frente a un cuadro clínico de aborto. La FAO/WHO recomienda la H-38 para uso en cabras debido a que no afecta a las hembras en gestación y en lactancia. **(1,2,4,7)**

4.1.10. Prevención

Eliminar animales enfermos, trabajar en debidas condiciones de protección, descubrir las personas enfermas y tratarlas oportunamente. Vigilancia y reconocimiento anual de las personas en peligro por su profesión. Saneando de los efectivos ganaderos infectados, decomiso de la carne con brucelosis; la leche se comercializará en su totalidad a través de centrales lecheras; higiene personal y desinfección a pequeña escala. **(13,14)**

La Rev-1 es una de las vacunas utilizadas en ovinos y caprinos , se debe tener en cuenta que la Rev-1 es una cepa viva atenuada y por tanto supone la penetración y la multiplicación de dicha cepa en los animales. Una dosis 1×10^9 u.f.c. protege a la cabra de por vida cuando se aplica a cabras de 3 – 6 meses de edad. Sin embargo está contraindicado en cabras preñadas y en cabras lactando porque puede eliminarse por la leche. **(5)**

Aceptada también la administración de la vacuna contra la brucelosis cepa 19 o RB₅₁ **(7,11)**

4.2. TUBERCULOSIS

Es una zoonosis de difusión mundial, ya que es una enfermedad infecciosa causada por bacilos patógenos, resistentes al ácido del género *Mycobacterium*. Aunque comúnmente se define como una enfermedad crónica debilitante, la tuberculosis a veces puede adoptar un curso agudo de progresión rápida. La enfermedad afecta prácticamente a todas las especies de vertebrados y antes de adoptarse medidas de control, era una de las enfermedades principales del hombre y de los animales domésticos. Los signos y las lesiones generalmente son similares en las diversas especies. **(8,14,15)**

Es una enfermedad de riesgo profesional para trabajadores rurales, Médicos Veterinarios, trabajadores de la industria frigorífica y carniceros. Se caracteriza por el desarrollo progresivo de lesiones en distintos órganos o partes del animal llamadas granulomas o tubérculos en cualquiera de casi todas las especies. **(9)**

A pesar de que la cabra se considera animal experimentalmente susceptible a la tuberculosis, la rareza de la enfermedad en condiciones naturales es tan grande que se permite la convivencia de ejemplares caprinos sin evaluarlos por la tuberculosis, con los rebaños de ganado bovino evaluados y garantizados. Se han observado algunos casos de tuberculosis espontánea en la cabra, incluso en forma de pequeña enzootia. La infección es de asiento pulmonar, especificante en los ganglios bronquiales y mediastínicos, la cuál es de evolución semejante a la del tipo bovino. Es posible que la rareza actual disminuya con el incremento tomado por la cría de cabras en algunos países. **(15)**

4.2.1. Etiología

Se reconocen tres tipos principales de bacilos tuberculosos: Humano, bovino y aviar o respectivamente, *M.tuberculosis*, *M.bovis*, y complejo de *M.avium*. Los tres tipos se diferencian en cuanto a características de cultivo y patogenicidad. Los dos tipos mamíferos se relacionan más estrechamente entre sí que con el tipo aviar. Se reconocen más de 30 serovariedades del complejo *M. avium*. Sin embargo solo las serovariedades 1 y 2 son patógenas para las aves. (8,12,14,15)

Los tres tipos pueden producir infección en especies de huéspedes distintas de las propias, *Mycobacterium tuberculosis* es más específico ya que rara vez causa enfermedad progresiva en los animales inferiores fuera de los primates no humanos y a veces en los perros y loros. El complejo de *M. avium* es la única especie con consecuencias en las aves, pero también es patógeno para los cerdos, ganado bovino, ovejas, cabras, perros, gatos y algunos animales de sangre fría. *Mycobacterium bovis* es capaz de causar enfermedad progresiva en la mayoría de los vertebrados de sangre caliente, incluso el hombre. Otras micobacterias, además del bacilo tuberculoso, se aíslan con poca frecuencia a partir de animales exóticos y domésticos. (8)

La tuberculosis es rara en ovejas y cabras pero cuando ocurre *M. bovis* da lugar a una afección similar a la del ganado bovino. El bacilo aviar puede causar lesiones diseminadas. (8)

4.2.2. Patogénesis

El bacilo tuberculoso una vez dentro del animal, puede diseminarse en dos etapas: Tuberculosis primaria y Tuberculosis secundaria (12)

4.2.2.1. Tuberculosis primaria (Período del complejo primario)

La enfermedad comienza con la formación de un foco primario que en el hombre y ganado bovino normalmente es un pulmón y en las aves de corral casi siempre es el sistema intestinal. El drenado linfático desde el foco primario en los mamíferos causa formación de lesiones caseosas en ganglios linfáticos adyacentes; estas lesiones conjuntamente con el foco primario forman el “complejo primario”. El complejo primario rara vez cicatriza en los animales en vez de eso progresa lenta o rápidamente. (8,12)

4.2.2.2. Tuberculosis secundaria (Período de diseminación Post-primario)

Cuando la lesión es localizada, se forma una masa granulomatosa similar a un tumor que se denomina tubérculo. El crecimiento continuo de los microorganismos causa que el granuloma se agrande con necrosis central subsiguiente, formación de

masas caseosas y una tendencia a la mineralización. En los mamíferos, los tubérculos pueden estar rodeados de tejido conectivo fibroso denso y detenerse el progreso de la enfermedad. Cuando los bacilos escapan de los focos primarios se desplazan por la corriente sanguínea y linfática y se alojan en otros órganos y tejidos para establecer otros tubérculos cuyo número y extensión se relaciona con el número de bacilos circulantes. Estas lesiones generalizadas pueden encapsularse y permanecer pequeñas durante períodos prolongados, normalmente sin causar signos clínicos detectables; sin embargo una forma aguda de generalización conocida como tuberculosis miliar es a menudo rápidamente fatal. (8,12)

4.2.3. Hallazgos Clínicos

Los signos observados dependen de la extensión y localización de las lesiones. Los ganglios linfáticos superficiales agrandados proporcionan un signo diagnóstico útil, pero las lesiones localizadas en los ganglios linfáticos profundos tienen poco o ningún valor para establecer el diagnóstico clínico. Los signos generales incluyen debilidad, anorexia, disnea, emaciación y fiebre baja fluctuante, cuando hay afección pulmonar hay tos seca intermitente. El signo principal de la tuberculosis es pérdida de peso y emaciación crónica a pesar de una buena nutrición y buen cuidado. (7)

La forma pulmonar puede transcurrir sin que se observen síntomas al menos por un cierto período. Luego se presenta tos seca, y breve, que se hace evidente cuando el aire está frío, cuando se hace caminar al animal o cuando éste come. Se comprueba disnea inspiratoria, cuando existe infarto de los ganglios laringo-faríngeos que presionan sobre estos órganos. En algunos casos los accesos de tos, hacen expulsar secreción mucopurulenta, con grumos amarillentos. El final de la enfermedad es la caquexia y la muerte del caprino. (8)

La leche presenta grumos, conteniendo copos blanquecinos y disminución de la secreción láctea. En estos casos es evidente el infarto de los ganglios retromamarios verificables a la palpación externa el pelo se torna opaco y reseco. (8)

4.2.4. Diagnóstico

El diagnóstico clínico es posible solo después que la enfermedad ha alcanzado una etapa avanzada, cuando la mayoría de los animales infectados ya está excretando bacilos y son una amenaza para los otros animales. La radiografía se emplea en primates, humanos y animales domésticos pequeños. El método más seguro y práctico de hacer un diagnóstico tentativo en los animales domésticos grandes consiste en aplicar una prueba cutánea de tuberculina, los animales infectados con micobacteria

desarrollan una reacción tardía de hipersensibilidad caracterizada por inflamación y tumefacción, en el sitio donde se inyectó la tuberculina intradérmicamente. (8)

Los animales con infección causada por *M. bovis* o *M. tuberculosis* reaccionan de modo aproximadamente igual a la tuberculina preparada a partir de filtrados de cultivos de cualquiera de los organismos. Como las aves o los mamíferos con tuberculosis aviar reaccionan menos o no reaccionan a la tuberculina mamífera, en esos casos debe usarse la tuberculina aviar. La dosis usada en la prueba de tuberculina intradérmica es de 0,1 ml (0,1 mg de proteína) en los mamíferos y 0,05 ml en los pollos. Los mamíferos se inyectan normalmente en el pliegue cutáneo cerca de la base de la cola o en la piel de la región cervical. Casi todos los países usan actualmente una cepa *M bovis* para preparar tuberculina mamífera para uso veterinario. En algunos países todavía se usa tuberculina de medio sintético concentrada al calor (tuberculina vieja), pero la mayoría usa actualmente una tuberculina derivada de proteína purificada a una concentración de 1 mg de proteínas por ml. estas últimas tuberculinas son preferibles porque son más fáciles de normalizar y más específicas que las de medio sintético concentrado al calor. Además las tuberculinas derivadas de proteínas purificadas son especialmente útiles en la prueba de tuberculina cervical comparativa, usada para diferenciar las respuestas causadas por bacilos tuberculosos mamíferos y las inducidas por otras micobacterias. (8)

La prueba cervical comparativa en el ganado bovino se lleva a cabo inyectando tuberculinas de proteínas purificadas de *M avium* y *M bovis* en sitios distintos de la piel del cuello. La diferencia en el tamaño de las dos respuestas resultantes generalmente indica si la sensibilidad a la tuberculina se debe a infección con los bacilos bovinos más bien que un tipo aviar, *M paratuberculosis* o por una sensibilización pasajera a otras micobacterias saprófitas en el medio ambiente. Estos microorganismos son responsables por algunas de las reacciones falso positivas a la tuberculina que constituyen un problema importante en el áreas donde la tuberculosis ha sido casi eliminada. La incidencia de reactores sin lesiones evidentes puede reducirse enormemente usando la prueba de tuberculina cervical comparativa, aplicada por personal experimentado; sin embargo, la prueba cervical comparativa no debe usarse en rebaños donde se ha diagnosticado *M. bovis*. Para confirmar un diagnóstico de tuberculosis es necesario aislar e identificar el agente etiológico. Los resultados de los cultivos normalmente se obtienen en 4 a 8 semanas. (8)

4.2.4.1. Tuberculina PPD Bovina

El reactivo de tuberculina PPD bovina, es un diagnóstico en vivo y se fabrica usando cultivos *Mycobacterium bovis* cepa AN5 y *Mycobacterium avium* cepa D4ER

respectivamente, a partir de un lote de siembra. La tuberculina PPD se obtiene a partir de fracciones hidrosolubles preparadas calentando y filtrando posteriormente cultivos de micobacterias en un medio líquido sintético. La fracción activa del filtrado, consiste principalmente en proteínas se aísla mediante la precipitación, se lava y se vuelve a disolver. La preparación estéril final, libre de mycobacterias, se distribuye asépticamente en recipientes de vidrios inviolables, que se cierran con un tapón de goma seguido de otro aluminio. La efectividad del producto se determina en cobayas previamente sensibilizadas.

Está indicada para conocer la situación sanitaria de la población animal con respecto de la tuberculosis. Se utiliza como antígeno para la prueba cutánea destinada a identificar animales que padecen la enfermedad, en el programa de control y erradicación de la tuberculosis bovina.

Algo que se debe tener en cuenta es someter a los mismos animales a un nuevo examen debiendo transcurrir 60 días desde la última prueba, el plazo de validez de la tuberculina PPD es de 2 años, a partir de la aprobación de la serie y su conservación debe ser entre 2°C y 8°C y respectiva protección de la luz solar directa durante el trabajo de campo; una vez utilizado parte del reactivo, debe descartarse el resto si no se va a usar el mismo día. La dosis correspondiente a caprinos es 0.1 ml/animal (3,000 UI / dosis) en el pliegue ano caudal por vía intradérmica, la lectura de las reacciones se hará a las 72 horas (+/- 6 horas) **(3,4,7)**

4.2.4.2. Sitios de aplicación de tuberculina PPD bovina

Prueba en el pliegue caudal

La prueba de tuberculina básica operativa o de rutina es la intradérmica, aplicada en el tercio medio del pliegue ano-caudal interno, a unos seis (6) centímetros de la base de la cola y en el centro del pliegue. La inyección se hace con (0,1) mililitro ó 3,000 UI / dosis de tuberculina PPD bovina, previa limpieza de la región, sin usar sustancias químicas irritantes. La aguja debe insertarse intradérmicamente en las capas superficiales de la piel, retirarla un poco e inyectar la tuberculina. En una inyección bien aplicada aparecerá una pápula en el sitio inoculado. **(4)**

Prueba Cervical Simple

Esta prueba se emplea para probar ganaderías en las que se conoce la existencia de *M. bovis*; o bien, para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con hatos infectados con *M. bovis*. La sensibilidad de la prueba cervical es superior a la del pliegue ano-caudal, ella se aplica con el fin de obtener una mayor seguridad en la eliminación de bovinos infectados en rodeos en los que ya se ha comprobado la

infección. Para la prueba, el establecimiento necesita contar con instalaciones adecuadas que aseguren una correcta sujeción de los animales.

Se debe rasurar el área donde se inoculará la tuberculina en el tercio medio superior del cuello. Se corta el pelo con máquina, tijera o cuchilla en el lugar de la inyección, en un área de unos cinco (5) a seis (6) centímetros cuadrados, se mide con un cutímetro el espesor de la piel. Esta prueba se aplica mediante la inoculación intradérmica de 0.1 ml de PPD bovino, haciendo la lectura el mismo Médico Veterinario que aplicó la prueba mediante la observación y palpación del sitio en donde se practicó, realizándose a las 72 ± 6 horas posteriores a su inoculación. Con el índice y el pulgar de la otra mano, se palpa el pliegue para comprobar si hay engrosamiento, tornando la medida exacta con el calibre. (4)

Para las pruebas caudal y cervical, las reacciones se clasifican como:

Reacción negativa: Cuando se observe una leve inflamación, con un incremento de espesor del pliegue de la piel no superior a 2 mm y sin signos clínicos como edema difuso o generalizado, exudación, necrosis, dolor o inflamación de los conductos linfáticos de esta zona o de los ganglios linfáticos. (4)

Reacción dudosa: Cuando no se observa ninguno de los signos clínicos mencionados en el párrafo anterior y el aumento de grosor del pliegue cutáneo esté comprendido entre 2 y 4 mm. (4)

Reacción positiva: Cuando se observan los signos clínicos mencionados o se produce un engrosamiento del pliegue cutáneo mayor a 4 mm o más. (4)

El Médico Veterinario que realiza la prueba de la tuberculina de rutina en una ganadería, tiene que actuar con criterio epidemiológico, tomando en cuenta la totalidad de los animales tuberculinizados y no interpretar los resultados con base a los animales considerados aisladamente. (4)

Prueba cervical comparativa

La prueba cervical comparativa se utiliza para la realización de un diagnóstico diferencial entre animales infectados por *Mycobacterium bovis* y aquellos sensibilizados a la tuberculina por exposición a otras micobacterias. Se inyecta tuberculina bovina y aviar en diferentes puntos del cuello y en la subsiguiente evaluación transcurridos 3 días. Se inocula intradérmicamente y en forma oblicua a la piel una dosis de 0.1 ml de PPD aviar en la zona depilada superior y 0.1 ml de PPD Bovino en la zona depilada inferior, dejando de separación aproximadamente entre ambas inoculaciones 13 cm., la aguja debe insertarse en las capas superficiales de la piel, retrayendo levemente e inyectar la tuberculina de manera subcutánea, después de realizar la inoculación debe

quedar a la palpación un pequeño nódulo, la lectura se realizará a las 72 horas (+ 6 horas), midiendo con el cutímetro el grosor de las reacciones, éstas serán anotadas en el formato oficial de la prueba cervical comparativa, sustrayendo el valor de la primera lectura al de la segunda; una vez realizada esta operación se procede a graficar los valores obtenidos tanto de PPD aviar como del bovino y el punto de intersección dará el resultado de la prueba. **(3,4,7)**

En cuanto a la interpretación de la prueba cervical comparativa, se establecen los siguientes resultados:

Resultado negativo: Reacción negativa a la tuberculina bovina o aún siendo positiva menor a 3 mm de grosor, el engrosamiento es igual o menor al provocado por una reacción positiva a la tuberculina aviar. **(4)**

Resultado dudoso: Reacción positiva a la tuberculina bovina pero el aumento del espesor es entre 3mm - 5 mm superior al que produce la tuberculina aviar. **(4)**

Resultado positivo: Reacción positiva a la tuberculina bovina y un engrosamiento provocado por ésta superior a 5 mm al que produce la tuberculina aviar. **(4)**

4.2.5. Control

Los reservorios principales de infección son el hombre y el ganado bovino pero los tejones, búfalos, zarigüeyas, kudús, ciervos, llamas, alce, cerdos domésticos y salvajes han demostrado estar infectados por *M. bovis*. La incidencia de la enfermedad en tales reservorios determina la de la enfermedad en otras especies. **(11)**

Hay tres tipos principales de enfoques para el control de la tuberculosis: a) Prueba y sacrificio, b) Prueba y separación, y c) Quimioterapia. El método de prueba y sacrificio. Ha sido usado ampliamente en Gran Bretaña, EE.UU., Canadá, Nueva Zelanda y Australia. En la mayoría de los países europeos, donde el método de prueba y sacrificio es impráctico, se han usado formas variables de prueba y separación, empleándose la prueba y sacrificio solamente en las etapas finales de la erradicación. Para la quimioterapia se puede usar isoniazida pero las desventajas son tan grandes que el tratamiento de la tuberculosis bovina no se permite en la mayoría de los otros países. **(11)**

Aunque la vacuna BCG (bacilo de Calmette-Guérin) es un agente inmunizante usado en el hombre en algunas áreas de riesgo elevado no impide completamente la infección en el ganado bovino o los animales exóticos en cautiverio. Además el ganado bovino vacunado reacciona a la prueba cutánea con tuberculina. Los países que han tratado de usar vacunación como base de un programa de control para

la tuberculosis bovina, finalmente abandonaron el procedimiento a favor del método de prueba y sacrificio. (11)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. RECURSOS HUMANOS

- Estudiante Investigador
- 3 Asesores
- Personal técnico de campo de “Cooperativa Todos Nebajenses”

5.1.2. DE LABORATORIO

- Aglutinoscopio
- Bata Blanca
- Centrifugadora
- Guantes de látex
- Gradilla para tubos
- Jeringa de 3cc.
- Mondadientes.
- Micro pipetas con puntas descartables
- Placa de vidrio esmerilada
- Refrigeradora

5.1.3. DE CAMPO

- Algodón
- Alcohol
- Agujas de 21Gx 1½”
- Agujas de 27Gx ½”
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de apuntes
- Cutímetro
- Fichas de registro
- Guantes de látex
- Hielera
- Hielo
- Jeringas descartables de 1 ml/cc
- Jeringas descartables de 10 ml/cc

- Lapicero
- Motocicleta
- Refrigeradora
- Tubos de ensayo de 10 ml con tapón de hule

5.1.4. DE TIPO BIOLÓGICO

- Cabras
- Derivado Proteico Purificado Bovino (PPD bovina 1mg/ml) vial de 1 ml.

5.1.5. CENTROS DE REFERENCIA

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Internet

5.2. METODOLOGÍA

5.2.1. Descripción del área

El área *Ixil* está limitada al norte por la Sierra de Los Cuchumatanes en el departamento de El Quiché. El área consiste en tres municipios, Santa María Nebaj, San Juan Cotzal y San Gaspar Chajul, con un total de 185 aldeas, ocupando 2,314 kilómetros cuadrados.

La punta más alta en referencia a cadenas montañosas es de 3,352 metros de altura sobre el nivel del mar. Está situada cerca de la frontera con Chiantla y Huehuetenango y tiene un ecosistema muy diferente a los terrenos de las “tierras calientes” ubicadas a 700 metros de altura sobre el nivel del mar, hacia el Ixcán.

En las partes del altiplano es más seco y frío que las partes más bajas, a veces con una temperatura bajo cero durante la noche en los meses de diciembre y enero. En cambio en las partes de “tierra caliente” se encuentra calor y humedad excesiva, durante el período de mediados de mayo a principios de noviembre que son las épocas de lluvia.

En la Región *Ixil* por su clima, tipos de suelo y la topografía del terreno, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café, caña de azúcar, etc. Además poseen algunos de sus habitantes la crianza de varias clases de ganado.

5.2.2. Diseño del estudio

Estudio descriptivo de tipo observacional de corte transversal.

5.2.3. Definición de la muestra

La población total de cabras del área *Ixil* según el último censo anual efectuado por el Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) a inicios del año 2,010 fue de 500 ejemplares. Se procedió a definir la muestra mediante la siguiente fórmula:

“Determinación de la muestra aleatoria de una población conocida.”

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Domenech JM. 1999. Métodos estadísticos en ciencias de la Salud. (6)

Para un mayor entendimiento de la fórmula se explica cada inicial de la siguiente manera:

- n Tamaño muestral
- N Tamaño de la población, número total de historias
- Z Valor correspondiente a la distribución de Gauss 1,96 para $\alpha = 0,05$ y 2,58 para $\alpha = 0,01$
- p Prevalencia esperada del parámetro a evaluar. En caso de desconocerse, aplicar la opción más desfavorable ($p=0,5$), que hace mayor el tamaño muestral.
- q 1-p (Si $p=30\%$, $q=70\%$)
- i Error que se pretende evitar. Por ejemplo, para un error del 10%, introduciremos en la fórmula el valor 0,1. Así, con un error del 10%, si el parámetro estimado resulta del 80%, tendríamos una seguridad del 95% (para $\alpha = 0,05$) de que el parámetro real se sitúa entre el 70% y el 90%. Vemos, por tanto, que la amplitud total del intervalo es el doble del error que introducimos en la fórmula.

z 1,96 (a=0,05) 2,58 (a=0,01)
1.96
p (frecuencia esperada del parámetro)
0.5
i (error que se prevee cometer)
0.1

Domenech JM. 1999. Métodos estadísticos en ciencias de la Salud.(6)

Realizando la operación matemática respectiva, el tamaño de la muestra equivale al 16.2%, es decir que el tamaño muestral de las 500 cabras fue:

Tamaño Muestral: 81 Cabras del área *Ixil*.

La elección de las cabras de cada comunidad se hizo proporcionalmente a los casos clínicos reportados con anamnesis sospechosa a brucelosis y tuberculosis, así como a la extensión territorial de cada municipio perteneciente al área *Ixil*.

Para obtener un estudio representativo se efectuó en los tres municipios del área *Ixil* sin excepción, un muestreo estratificado.

En Santa María Nebaj se muestrearon **39** cabras pertenecientes a las comunidades, Rio Azul, *Xeo*, *Vijolom II*, *Sumal Grande* y San Francisco Javier.

En San Gaspar *Chajul* se muestrearon **24** cabras pertenecientes a las comunidades, *Ilóm*, La Perla y *Xaxmoxán*.

En San Juan *Cotzal* se muestrearon **18** cabras pertenecientes a las comunidades, *Cajixay*, Villa Hortensia I, Villa Hortensia Antigua y *Vichibalá*.

5.2.4. Metodología para el diagnóstico de brucelosis

La muestra sanguínea se tomó de la vena yugular del animal extrayendo aproximadamente 5 centímetros cúbicos, posteriormente a la extracción se trasvasó al tubo de ensayo sin anticoagulante esto tuvo como objetivo que la muestra forme coágulo y exista la separación del suero sanguíneo, el cual fue objeto de estudio para dicho análisis.

Al trasvasar la sangre al tubo de ensayo, se dejó en reposo en un ángulo de 45° grados en sombra, con el objetivo de acelerar el proceso de coagulación de la muestra sanguínea, luego se colocó en una hielera, para poder ser trasladada al laboratorio.

En el laboratorio se procedió a centrifugar las muestras con el objeto de obtener únicamente el suero sin el coágulo. El suero se almacenó en congelación hasta la realización de la prueba complementaria correspondiente en este caso a la prueba de la tarjeta (*card test*).

5.2.5. Metodología de Laboratorio

Se tomaron las muestras de sangre de la refrigeradora se centrifugaron a 1,500 rpm durante 5 minutos. Luego con una micropipeta de 0.03 ml de suero se colocaron sobre placa de vidrio esmerilada dividida en 10 columnas y 4 filas después se tomó 0.03 ml de antígeno rosa de Bengala de *B. abortus* al 3% (de *card test*) se colocó cerca de la gota de suero y se mezcla con un agitador o mondadientes a cada muestra.

Se giró la placa o tarjeta durante 4 minutos a razón de 10-12 movimientos por minuto. Luego se observó la placa sobre un fondo blanco para realizar la lectura, las reacciones positivas se presentan con aglutinación, mientras que las negativas no presentan aglutinación alguna.

5.2.6. Metodología para el diagnóstico de tuberculosis

Se procedió a inocular intradérmicamente en la región del pliegue cutáneo de la base de la cola con la vacuna de tuberculina PPD Bovino, ya que es un diagnóstico en vivo y se fabrica usando cultivos *Mycobacterium bovis* cepa AN5 y *Mycobacterium avium* cepa D4ER respectivamente; La dosis fue de 0,1 ml/animal (3,000 UI/dosis) se inoculó el pliegue caudal izquierdo para todas las cabras a las que se les corrió la prueba.

Para obtener los resultados de la prueba de tuberculina, se verificó a las 72 horas observando a través del cutímetro con el cual se manejaron tres rangos de medida: La prueba será negativa si el grosor cutáneo es menor a 3mm, si el grosor cutáneo se encuentra entre 3-5 mm se considerará sospechoso a tuberculosis y si es mayor a 5 mm el grosor cutáneo se considerará sin lugar a dudas como positivo a la prueba.

5.2.7. Análisis de datos

- Las variables a medir fueron por presencia de anticuerpos de brucelosis y reactores positivos a la tuberculina PPD-Bovina
- Para el análisis se utilizó, estadística descriptiva, porcentaje, tablas y gráficas

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la realización de estas pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

No se observó ninguna aglutinación en la prueba de la tarjeta (*card test*), lo cual indica que no existen anticuerpos contra *Brucella bovis*, por lo tanto nos da como resultado que las 81 cabras estabuladas son negativas y que la seroprevalencia es 0%. (**Anexo 2 Tabla 1 Gráfica 1**).

Esto es similar a lo encontrado por García (2008) en cabras de la cabecera departamental de Chimaltenango y por Pérez (2011) en cabras de Uspantán, Quiché; y difiere a la encontrada por Aguilar (1995) en Guanagazapa, Escuintla donde obtuvo un 7.69% de animales reactivos y con Orozco (1993) en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos que obtuvo un 2.29% de animales reactivos.

Ninguna de las cabras muestreadas presentó reacción mayor de 3mm en el pliegue ano-caudal, después de las 72 horas de la inoculación de la tuberculina por lo que la prevalencia es 0%. (**Anexo 3 Tabla 2 Gráfica 2**).

Esto es similar al encontrado por Valdiviezo (2000) en la Ciudad de Escuintla, García (2008) en Chimaltenango y por Pérez (2011) en Uspantán, Quiché.

No existen animales positivos a brucelosis y tuberculosis en las cabras estabuladas del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) debido a factores como estabulación de las cabras y prohibición del ingreso de cabras ajenas al proyecto. La sintomatología reportada como sospechosa a estas enfermedades puede deberse a la falta de higiene en el módulo, a la mala alimentación o a un mal manejo profiláctico de parte de los responsables de los animales a pesar de la asesoría brindada.

Es importante recalcar que al no poseer una capacidad económica estable, las familias destinadas al cuidado de la cabra, no tienen acceso a los mercados comunales en donde se generará la compra de un nuevo ejemplar, por lo que esta situación ayuda a que no se propaguen estas enfermedades zoonóticas ya que no hay contacto con cabras infectadas.

Gracias a las pruebas realizadas al momento de la compra de cabras por el Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) se pudo comprobar que el proyecto está exento de estas enfermedades zoonóticas.

VII. CONCLUSIONES

1. Las cabras muestreadas del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) se encuentran libres de brucelosis debido a que dieron un resultado negativo a la prueba de la tarjeta (*Card Test*) lo que indica que no existen anticuerpos contra *Brucella bovis* en esta población.
2. Las cabras muestreadas del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) se encuentran libres de tuberculosis debido a que no presentaron una reacción mayor de 3mm por lo que se consideran negativas a la prueba del pliegue ano caudal de tuberculina PPD-bovina.
3. No existen animales positivos a brucelosis y tuberculosis debido a que estos animales son vacunados y certificados como libres de ambas enfermedades al momento de su compra.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar pruebas diagnósticas de brucelosis y tuberculosis por lo menos cada 6 meses. Dichas pruebas diagnósticas deben ser reportadas en un informe final de estudio al Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II), para que éste forme parte de un registro general del estado de salud de su población caprina actual.
2. Mejorar el conocimiento teórico y práctico del manejo de las cabras del personal técnico del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) ya que al tener bases sólidas se obtiene mayor bienestar animal.
3. Continuar con las medidas implementadas para mantener el estatus libre en ambas enfermedades.

IX. RESUMEN

El presente trabajo se efectuó con 81 cabras del Proyecto Maya se Seguridad Alimentaria (PROMASA II) se encuentran en los municipios de Santa María *Nebaj*, San Gaspar *Chajul* y San Juan *Cotzal*, todos ellos pertenecientes al área *Ixil* del departamento de El Quiché.

A todas las cabras se les corrió la prueba del pliegue ano caudal de tuberculina PPD-bovina para el diagnóstico de tuberculosis así como la prueba de la tarjeta (*Card Test*), para el diagnóstico de brucelosis.

Después de las 72 horas de inoculada la tuberculina ninguna de las cabras presentó reacción mayor a 3mm en el pliegue ano caudal por lo que se consideraron negativas a tuberculosis.

La prueba de la tarjeta no presentó aglutinación alguna en ninguno de los sueros muestreados por lo que las cabras se consideraron negativas a *Brucella bovis*.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Acha, P; Szyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ed. Whashington, D.C., US. Organización Panamericana de la Salud. 708 p.
2. Blood, DC; Radostits, OM. 1992. Medicina Veterinaria. 7 ed. México, Interamericana. 1598 p.
3. CDV(Centro Diagnóstico Veterinario, AR). 2010. Tuberculina PPD Bovina. Argentina. (en línea) Hormax. Consultado 28 ene. 2010. Disponible en http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2307
4. Collings, G. 1987.Tuberculosis Bovina. (en línea). Bogotá. Consultado 15 oct. 2010. Disponible en <http://www.encolombia.com/veterinaria/Tuberculosisbovina.htm>
5. CONASA (Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal, MX). Estado actual y propuestas para el control de la brucelosis en cabras. México. (en línea).SAGARPA. Consultado 25 nov. 2010. Disponible en <http://www.conasamexico.org.mx/mesa5ESTADO%20ACTUAL%20Y%20PROPUESTAS%20PARA.pdf>
6. Domenech JM. 1999. Métodos estadísticos en ciencias de la salud. Barcelona España. Signo
7. Durán Ramírez, F. 2007. Manual de explotación y reproducción en caprinos. Colombia, Latino Editores. 688 p.
8. EL Manual de Merck de Veterinaria. 2000. 5 ed. Barcelona España. Océano Grupo Editorial 2558 p
9. Etchevés, P. 2007. Brucelosis bioanálisis. (en línea). Consultado 4 Feb. 2010. Disponible en <http://www.revistabioanalisis.com/arxiu/notas/Nota6%2816%29.pdf>
10. García, C. 2008. Prevalencia de tuberculosis, brucelosis y mastitis en hatos de cabras que se encuentran en la cabecera departamental de Chimaltenango. Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 53p.

11. Mascaró, L. 1975. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Argentina, Albatros. 568 p.
12. Torres, P. 2010. Programa nacional de control y erradicación de la tuberculosis bovina. Argentina. (en línea) Argentina. SENASA. Consultado 20 dic. 2010. Disponible en <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=858&io=3240>
13. Universidad de Chile. 1981. Brucelosis caprina. Chile. (en línea) Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias. Santiago de Chile. Consultado 01 ene. 2011. Disponible en http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7426%2526ISID%253D401%2526PRT%253D7285,00.html
14. Voigt, A; Klein, F. Zoonosis. Trad J E Escobar. Zaragoza, ES, Acribia. 351 p.
15. Wooldridge, W. 1960. Enfermedades de los animales domésticos. Trad J Roig. 2ed. México, Continental. 532 p.

XI. ANEXOS

Anexo 1

FICHA PARA EL DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS

# de Muestra	Ide ntificación de la cabra	Responsable	Comuni dad	Municipio
1	52	Juana Chávez Terraza	Rio Azul	Santa María Nebaj
2	53	María Pérez Bernal	Rio Azul	Santa María Nebaj
3	54	Catarina Chel de León	Rio Azul	Santa María Nebaj
4	47	Ana Ramírez Matón	Rio Azul	Santa María Nebaj
5	50	Manuela Solís Corio	Rio Azul	Santa María Nebaj
6	51	Rosa Gómez Rivera	Rio Azul	Santa María Nebaj
7	44	Feliciana Pérez Terraza	Rio Azul	Santa María Nebaj
8	46-1	Ana Matón Cedillo	Rio Azul	Santa María Nebaj
9	48	Feliciana Velazco Pérez	Rio Azul	Santa María Nebaj
10	45	Magdalena Terraza Brito	Rio Azul	Santa María Nebaj
11	766	Juana Cobo Santiago	Xeo	Santa María Nebaj
12	764	Juana Brito de Paz	Xeo	Santa María Nebaj
13	767	María Sánchez Brito	Xeo	Santa María Nebaj
14	251	María Brito Hermoso	Xeo	Santa María Nebaj
15	775	Regina García López	Vijolóm II	Santa María Nebaj
16	776	Domingo Chávez Corio	Vijolóm II	Santa María Nebaj
17	777	Petrona Sánchez Velazco	Vijolóm II	Santa María Nebaj
18	779	Catarina Raymundo Bernal	Vijolóm II	Santa María Nebaj
19	773	Cecilia Matón Pérez	Vijolóm II	Santa María Nebaj
20	778	Rafael Chávez Bernal	Vijolóm II	Santa María Nebaj
21	774	Magdalena Raymundo	Vijolóm II	Santa María Nebaj
22	20	Rafael Chávez Bernal	Vijolóm II	Santa María Nebaj
23	257	Teresa Rivera Marcos	Sumal Grande	Santa María Nebaj
24	558	Jacinta Brito Raymundo	Sumal Grande	Santa María Nebaj
25	563	Margarita Ramírez Rivera	Sumal Grande	Santa María Nebaj
26	556	Juana Ambrosio Matón	Sumal Grande	Santa María Nebaj
27	561	Magdalena de Paz Chávez	Sumal Grande	Santa María Nebaj
28	557	Marta Matón Raymundo	Sumal Grande	Santa María Nebaj
29	260	Margarita Chávez López	Sumal Grande	Santa María Nebaj
30	564	Juana Matón Matón	Sumal Grande	Santa María Nebaj
31	207	Isabela López Cedillo	San F. Javier	Santa María Nebaj
32	204	María Fabián Ceto	San F. Javier	Santa María Nebaj
33	Sin Registro	María Brito Corio	San F. Javier	Santa María Nebaj
34	203	María Magdalena López	San F. Javier	Santa María Nebaj
35	200	Catarina Raymundo López	San F. Javier	Santa María Nebaj
36	210	Elisa Cano Guzmán	San F. Javier	Santa María Nebaj
37	202	Magdalena Pérez Brito	San F. Javier	Santa María Nebaj
38	209	Elena Ceto Brito	San F. Javier	Santa María Nebaj
39	16	Ana Pérez Pérez	San F. Javier	Santa María Nebaj

# de muestra	Ide ntificación de la cabra	Responsable	Comuni dad	Municipio
40	469	María Anay Caba	Ilóm	San Gaspar Chajul
41	470	Pedro Gallego Díaz	Ilóm	San Gaspar Chajul
42	471	Rosa Ortega Rivera	Ilóm	San Gaspar Chajul
43	472	Domingo Marcos Rivera	Ilóm	San Gaspar Chajul
44	474	Manuel Ramírez Pacheco	Ilóm	San Gaspar Chajul
45	475	Tomas Caba Caba	Ilóm	San Gaspar Chajul
46	477	Jacobo Caba Sánchez	Ilóm	San Gaspar Chajul
47	478	Pedro Mendoza	Ilóm	San Gaspar Chajul
48	463	Juan Chávez Ramírez	La Perla	San Gaspar Chajul
49	451	Jerónimo Gómez	La Perla	San Gaspar Chajul
50	462	Jorge Ordoñez	La Perla	San Gaspar Chajul
51	453	Abraham Simón Santiago	La Perla	San Gaspar Chajul
52	157	Delfino Carrillo	La Perla	San Gaspar Chajul
53	461	Juan Raymundo Pascual	La Perla	San Gaspar Chajul
54	464	Pedro Solís Caba	La Perla	San Gaspar Chajul
55	449	Miguel Chávez Brito	La Perla	San Gaspar Chajul
56	452	Tomás Chávez Raymundo	La Perla	San Gaspar Chajul
57	457	Candelaria López	La Perla	San Gaspar Chajul
58	159	Francisco Chávez Marcos	La Perla	San Gaspar Chajul
59	460	Pedro Brito Pedro	La Perla	San Gaspar Chajul
60	450	Susana Tercero López	La Perla	San Gaspar Chajul
61	327	Gaspar Terraza Ramírez	Xaxmoxán	San Gaspar Chajul
62	160	Diego Terraza Brito	Xaxmoxán	San Gaspar Chajul
63	160-1	Benito Pérez Vicente	Xaxmoxán	San Gaspar Chajul
64	93	Juana de la Cruz Sajic	Cajixay	San Juan Cotzal
65	374	Ana Toma Gómez	Cajixay	San Juan Cotzal
66	196	María López Cruz	Cajixay	San Juan Cotzal
67	94	Magdalena Gómez Avilés	Cajixay	San Juan Cotzal
68	99	Marta Toma Cabinal	Cajixay	San Juan Cotzal
69	371	Teresa Medina Toma	Cajixay	San Juan Cotzal
70	78	Juana Hernández Ixcoy	V. Hortensia I	San Juan Cotzal
71	73	María Pastor Castro	V. Hortensia I	San Juan Cotzal
72	79	Ana Uspu	V. Hortensia I	San Juan Cotzal
73	72	Angelina López Soi	V. Hortensia I	San Juan Cotzal
74	9	Tomás Caba	V. Hortensia I	San Juan Cotzal
75	89	Maura Francisca Bamaca	V. Hortensia A.	San Juan Cotzal
76	821	María Elena Vásquez	V. Hortensia A.	San Juan Cotzal
77	820	Juana Cayetana Soi Lux	V. Hortensia A.	San Juan Cotzal
78	810	Rosa Gómez de león	Vichibala	San Juan Cotzal
79	815	Juana Sánchez Toma	Vichibala	San Juan Cotzal
80	816	Catarina Ester Sajic	Vichibala	San Juan Cotzal
81	812	María Toma Cruz	Vichibala	San Juan Cotzal

Anexo 2

FICHA DE RESULTADOS DE MUESTRA DE BRUCELOSIS PARA LA PRUEBA DE LA TARJETA.

# de Muestra	Identificación de la cabra	Municipio	Resultado
1	52	Santa María Nebaj	Negativo
2	53	Santa María Nebaj	Negativo
3	54	Santa María Nebaj	Negativo
4	47	Santa María Nebaj	Negativo
5	50	Santa María Nebaj	Negativo
6	51	Santa María Nebaj	Negativo
7	44	Santa María Nebaj	Negativo
8	46-1	Santa María Nebaj	Negativo
9	48	Santa María Nebaj	Negativo
10	45	Santa María Nebaj	Negativo
11	766	Santa María Nebaj	Negativo
12	764	Santa María Nebaj	Negativo
13	767	Santa María Nebaj	Negativo
14	251	Santa María Nebaj	Negativo
15	775	Santa María Nebaj	Negativo
16	776	Santa María Nebaj	Negativo
17	777	Santa María Nebaj	Negativo
18	779	Santa María Nebaj	Negativo
19	773	Santa María Nebaj	Negativo
20	778	Santa María Nebaj	Negativo
21	774	Santa María Nebaj	Negativo
22	20	Santa María Nebaj	Negativo
23	257	Santa María Nebaj	Negativo
24	558	Santa María Nebaj	Negativo
25	563	Santa María Nebaj	Negativo
26	556	Santa María Nebaj	Negativo
27	561	Santa María Nebaj	Negativo
28	557	Santa María Nebaj	Negativo
29	260	Santa María Nebaj	Negativo
30	564	Santa María Nebaj	Negativo
31	207	Santa María Nebaj	Negativo
32	204	Santa María Nebaj	Negativo
33	Sin Registro	Santa María Nebaj	Negativo
34	203	Santa María Nebaj	Negativo
35	200	Santa María Nebaj	Negativo
36	210	Santa María Nebaj	Negativo
37	202	Santa María Nebaj	Negativo
38	209	Santa María Nebaj	Negativo
39	16	Santa María Nebaj	Negativo
40	469	San Gaspar Chajul	Negativo
41	470	San Gaspar Chajul	Negativo
42	471	San Gaspar Chajul	Negativo
43	472	San Gaspar Chajul	Negativo
44	474	San Gaspar Chajul	Negativo
45	475	San Gaspar Chajul	Negativo
46	477	San Gaspar Chajul	Negativo

# de Muestra	Id entificación de la cabra	Municipio	Resultado
47	478	San Gaspar Chajul	Negativo
48	463	San Gaspar Chajul	Negativo
49	451	San Gaspar Chajul	Negativo
50	462	San Gaspar Chajul	Negativo
51	453	San Gaspar Chajul	Negativo
52	157	San Gaspar Chajul	Negativo
53	461	San Gaspar Chajul	Negativo
54	464	San Gaspar Chajul	Negativo
55	449	San Gaspar Chajul	Negativo
56	452	San Gaspar Chajul	Negativo
57	457	San Gaspar Chajul	Negativo
58	159	San Gaspar Chajul	Negativo
59	460	San Gaspar Chajul	Negativo
60	450	San Gaspar Chajul	Negativo
61	327	San Gaspar Chajul	Negativo
62	160	San Gaspar Chajul	Negativo
63	160-1	San Gaspar Chajul	Negativo
64	93	San Juan Cotzal	Negativo
65	374	San Juan Cotzal	Negativo
66	196	San Juan Cotzal	Negativo
67	94	San Juan Cotzal	Negativo
68	99	San Juan Cotzal	Negativo
69	371	San Juan Cotzal	Negativo
70	78	San Juan Cotzal	Negativo
71	73	San Juan Cotzal	Negativo
72	79	San Juan Cotzal	Negativo
73	72	San Juan Cotzal	Negativo
74	9	San Juan Cotzal	Negativo
75	89	San Juan Cotzal	Negativo
76	821	San Juan Cotzal	Negativo
77	820	San Juan Cotzal	Negativo
78	810	San Juan Cotzal	Negativo
79	815	San Juan Cotzal	Negativo
80	816	San Juan Cotzal	Negativo
81	812	San Juan Cotzal	Negativo

Anexo 3

FICHA E RESULTADOS PARA LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL PLIEGUE ANO-CAUDAL

d. de cabra	Responsable	Municipio			
52	Juana Chávez Terraza	Santa María Nebaj			
53	María Pérez Bernal	Santa María Nebaj			
54	Catarina Chel de León	Santa María Nebaj			
47	Ana Ramírez Matón	Santa María Nebaj			
50	Manuela Solís Corio	Santa María Nebaj			
51	Rosa Gómez Rivera	Santa María Nebaj			
44	Feliciano Pérez Terraza	Santa María Nebaj			
46-1	Ana Matón Cedillo	Santa María Nebaj			
48	Feliciano Velazco Pérez	Santa María Nebaj			
45	Magdalena Terraza Brito	Santa María Nebaj			
766	Juana Cobo Santiago	Santa María Nebaj			
764	Juana Brito de Paz	Santa María Nebaj			
767	María Sánchez Brito	Santa María Nebaj			
251	María Brito Hermoso	Santa María Nebaj			
775	Regina García López	Santa María Nebaj			
776	Domingo Chávez Corio	Santa María Nebaj			
777	Petrona Sánchez Velazco	Santa María Nebaj			
779	Catarina Raymundo Bernal	Santa María Nebaj			
773	Cecilia Matón Pérez	Santa María Nebaj			
778	Rafael Chávez Bernal	Santa María Nebaj			
774	Magdalena Raymundo	Santa María Nebaj			
20	Rafael Chávez Bernal	Santa María Nebaj			
257	Teresa Rivera Marcos	Santa María Nebaj			
558	Jacinta Brito Raymundo	Santa María Nebaj			
563	Margarita Ramírez Rivera	Santa María Nebaj			
556	Juana Ambrosio Matón	Santa María Nebaj			
561	Magdalena de Paz Chávez	Santa María Nebaj			
557	Marta Matón Raymundo	Santa María Nebaj			
260	Margarita Chávez López	Santa María Nebaj			
564	Juana Matón Matón	Santa María Nebaj			
207	Isabela López Cedillo	Santa María Nebaj			
204	María Fabián Ceto	Santa María Nebaj			
SR	María Brito Corio	Santa María Nebaj			
203	María Magdalena López	Santa María Nebaj			

P= Positivo, 5mm o mayor; **S**= sospechoso, 3-5mm; **N**= Negativo, menos de 3mm;

d. de cabra	Responsable	Municipio			
200	Catarina Raymundo López	Santa María Nebaj			
210	Elisa Cano Guzmán	Santa María Nebaj			
202	Magdalena Pérez Brito	Santa María Nebaj			
209	Elena Ceto Brito	Santa María Nebaj			
16	Ana Pérez Pérez	Santa María Nebaj			
469	María Anay Caba	San Gaspar Chajul			
470	Pedro Gallego Díaz	San Gaspar Chajul			
471	Rosa Ortega Rivera	San Gaspar Chajul			
472	Domingo Marcos Rivera	San Gaspar Chajul			
474	Manuel Ramírez Pacheco	San Gaspar Chajul			
475	Tomas Caba Caba	San Gaspar Chajul			
477	Jacobo Caba Sánchez	San Gaspar Chajul			
478	Pedro Mendoza	San Gaspar Chajul			
463	Juan Chávez Ramírez	San Gaspar Chajul			
451	Jerónimo Gómez	San Gaspar Chajul			
462	Jorge Ordoñez	San Gaspar Chajul			
453	Abraham Simón Santiago	San Gaspar Chajul			
157	Delfino Carrillo	San Gaspar Chajul			
461	Juan Raymundo Pascual	San Gaspar Chajul			
464	Pedro Solís Caba	San Gaspar Chajul			
449	Miguel Chávez Brito	San Gaspar Chajul			
452	Tomás Chávez Raymundo	San Gaspar Chajul			
457	Candelaria López	San Gaspar Chajul			
159	Francisco Chávez Marcos	San Gaspar Chajul			
460	Pedro Brito Pedro	San Gaspar Chajul			
450	Susana Tercero López	San Gaspar Chajul			
327	Gaspar Terraza Ramírez	San Gaspar Chajul			
160	Diego Terraza Brito	San Gaspar Chajul			
160-1	Benito Pérez Vicente	San Gaspar Chajul			
93	Juana de la Cruz Sajic	San Juan Cotzal			
374	Ana Toma Gómez	San Juan Cotzal			
196	María López Cruz	San Juan Cotzal			
94	Magdalena Gómez Avilés	San Juan Cotzal			
99	Marta Toma Cabinal	San Juan Cotzal			
371	Teresa Medina Toma	San Juan Cotzal			

P= Positivo, 5mm o mayor; **S=** sospechoso, 3-5mm; **N=** Negativo, menos de 3mm;

d. de cabra	Responsable	Municipio			
78	Juana Hernández Ixcoy	San Juan Cotzal			
73	María Pastor Castro	San Juan Cotzal			
79	Ana Uspu	San Juan Cotzal			
72	Angelina López Soi	San Juan Cotzal			
9	Tomás Caba	San Juan Cotzal			
89	Maura Francisca Bamaca	San Juan Cotzal			
821	María Elena Vásquez	San Juan Cotzal			
820	Juana Cayetana Soi Lux	San Juan Cotzal			
810	Rosa Gómez de león	San Juan Cotzal			
815	Juana Sánchez Toma	San Juan Cotzal			
816	Catarina Ester Sajic	San Juan Cotzal			
812	María Toma Cruz	San Juan Cotzal			

P= Positivo, 5mm o mayor; **S**= sospechoso, 3-5mm; **N**= Negativo, menos de 3mm;

TABLA 1

**Presencia de brucelosis en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria
(PROMASA II)**

Del área *Ixil* del departamento del Quiché, mediante la prueba de la tarjeta

		PRESENCIA
Positivos (Aglutinación)	0	0%
Negativos (Sin aglutinación)	81	

TABLA 2

**Presencia de tuberculosis en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria
(PROMASA II)**

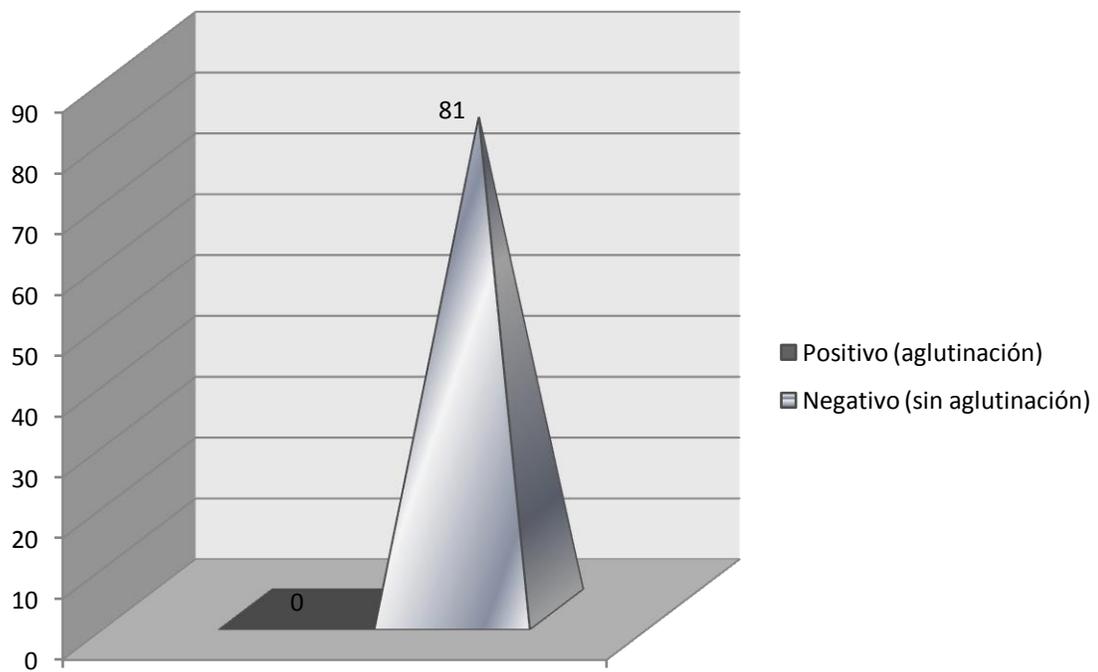
**del área *Ixil* del departamento del Quiché, mediante la inoculación de la
tuberculina en el pliegue ano-caudal**

		PRESENCIA
Positivo (5 mm o más)	0	0%
Sospechoso (entre 3-5 mm)	0	
Negativo (menos de 3 mm)	81	

GRÁFICA 1

Presencia de brucelosis en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II)

Del área *Ixil* del departamento del Quiché, mediante la prueba de la tarjeta.



GRÁFICA 2

Presencia de tuberculosis en cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II)

del área *Ixil* del departamento del Quiché, mediante la inoculación de la tuberculina en el pliegue ano-caudal

