

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE
ANTICUERPOS DE *Brucella* sp. EN CABRAS DEL
PROGRAMA DE ACCIONES INTEGRADAS EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL
OCCIDENTE (PAISANO) SAVE THE CHILDREN EN EL
DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, 2018.**

CINTYA WALESKA TIU ZORRILLA

Médica Veterinaria

GUATEMALA MARZO DE 2019

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS DE
Brucella sp. EN CABRAS DEL PROGRAMA DE ACCIONES
INTEGRADAS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
DEL OCCIDENTE (PAISANO) SAVE THE CHILDREN EN EL
DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, 2018.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR**

CINTYA WALESKA TIU ZORRILLA

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA MARZO DE 2019

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

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amilcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.V. SERGIO FERNANDO VÉLIZ LEMUS

M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS DE *Brucella* sp. EN CABRAS DEL PROGRAMA DE ACCIONES INTEGRADAS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL OCCIDENTE (PAISANO) SAVE THE CHILDREN EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, 2018.

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS:

Quién día a día me ha mostrado su incondicional amor, su protección y bendición.

A MIS PADRES:

Braudelina Zorrilla y Simeón Tiu por darme apoyo incondicional a través de la carrera y por los sacrificios que hicieron para que pudiera cumplir mi meta.

A MIS HERMANOS:

Darwin Ariel y Wellingthon por darme ánimos para seguir adelante en los peores momentos.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por siempre ayudarme en los momentos difíciles y por darme la paciencia y perseverancia para cumplir con una meta más.
- A MIS PADRES:** Braudelina Zorrilla y Simeón Tiu, por acompañarme en cada paso realizado y dándome el ejemplo de que todo sacrificio vale la pena.
- A MIS HERMANOS:** Darwin Ariel y Wellington quienes me han brindado su amor y apoyo incondicional a través de la carrera.
- A MIS ASESORES:** Dr. Sergio Véliz y Dr. Jáime Méndez quienes me apoyaron en mi formación y que con sus conocimientos y experiencias me ayudaron en la elaboración de éste documento.
- A MIS AMIGOS:** Con los cuales compartimos todo el proceso de formación académica y que me acompañaron en algún momento y me dejaron experiencias inolvidables, especialmente a José Sandoval y Marielos Balán porque nos divertimos y aprendimos durante la carrera e hizo nuestra amistad emocionante.

A LA FAMILIA:

Monzón Ordoñez y a Rudy Calderón por ser mi segunda familia y apoyarme en cada etapa de mi vida.

A LA FAMILIA:

De León Regil Cruz, Debbie y Miguel por brindarme su apoyo y su amistad en momentos difíciles.

A:

La facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por haberme brindado todos los conocimientos para mi formación y experiencia profesional.

**A LOS LÍDERES
AGROPUECUARIOS DE
SAVE THE CHILDREN:**

Por apoyarme durante el ejercicio profesional supervisado (EPS), y por enseñarme que sin importar las condiciones con esfuerzo todo se logra.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo general	3
3.2 Objetivo específico	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 La organización Save the children Guatemala	4
4.2 Sinónimos.....	4
4.3 Brucelosis.....	5
4.4 Etiología	5
4.5 Distribución geográfica.....	6
4.6 La enfermedad en el hombre	6
4.7 La enfermedad en los animales	7
4.7.1 Bovinos	8
4.7.2 Caprinos	9
4.7.3 Porcinos.....	12
4.7.4 Equinos.....	13
4.7.5 Perros y gatos.....	13
4.8 Patogenia	14
4.9 Situación actual	14
4.10Diagnóstico.....	15
4.10.1 Diagnóstico Clínico	16

4.10.2	Detección de la Brucella en muestras biológicas	17
4.10.3	Detección de Brucella por inmunohistoquímica	18
4.10.4	Detección del DNA del agente.....	19
4.10.5	Detección de anticuerpos específicos	19
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	21
5.1	Materiales	21
5.1.2	Recursos Humanos.....	21
5.1.3	Recursos Biológicos.....	21
5.1.4	Recursos de Campo	21
5.1.5	Recursos de Laboratorio.....	21
5.2	Metodología.....	22
5.2.1	Área de estudio	22
5.2.2	Diseño del estudio.....	23
5.2.3	Determinación del tamaño de la muestra.....	23
5.2.4	Asignación de los animales a la muestra	24
5.2.5	Metodología de campo.....	25
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
VII.	CONCLUSIONES	29
VIII.	RECOMENDACIONES	30
IX.	RESUMEN	31
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
XI.	ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Principales técnicas serológicas e inmunológicas disponibles para el diagnóstico de la Brucelosis caprina en el mundo	20
Cuadro 2: Distribución de muestras por comunidades.....	37
Cuadro 3: Ficha de recolección de datos.....	39
Cuadro 4: Ficha de control de muestreo serológico.....	40
Cuadro 5: Ficha de evaluación de manifestaciones clínicas.....	41
Cuadro 6: Presencia de anticuerpos Brucella sp en cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango, mediante la prueba de Rosa de Bengala (Card test).....	42
Cuadro 7: Presencia de síntomas en las cabras positivas a anticuerpos de Brucella sp. en cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango.....	43
Cuadro 8: Presencia de cabras positivas a anticuerpos de Brucella sp por comunidades del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango.....	44
Cuadro 9: Presencia de anticuerpos de Brucella sp en cabras del Programa de Acciones integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango, mediante la prueba de la tarjeta.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Extracción de sangre en vena yugular en caprinos	26
Figura 2: Animales en los que se realizó el estudio	46
Figura 3: Recolección de muestras.....	47
Figura 4: Muestras para prueba de brucelosis	48
Figura 5: Mapa de las áreas de estudio	49

I. INTRODUCCIÓN

Guatemala es actualmente el sexto país del mundo con peores índices de malnutrición infantil. En algunas regiones rurales, donde la mayor parte de la población es de origen maya, los índices de malnutrición infantil alcanzan el 80%. Una dieta basada casi exclusivamente en tortillas de maíz causa daños con efectos permanentes en los niños y niñas.

Save the Children es una institución que lucha contra la desnutrición infantil, y como parte de esta misión cuenta con un programa de acciones integradas en seguridad alimentaria y nutricional en occidente, el cual posee como objetivo primordial reducir la inseguridad alimentaria en hogares vulnerables de Quetzaltenango. Aporta la capacitación para la edificación de un aprisco individual como a su vez una cabra que será criada para la producción y consumo de leche y carne al igual que para la reproducción, brindando una fuente de proteína animal a los hogares con niños menores de 3 años y de bajo peso nutricional.

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa que padecen varias especies es una de las principales antropozoonosis en nuestro país, por su rápida diseminación, pérdidas económicas y riesgo de contagio al humano. En los humanos, la brucelosis es una enfermedad grave, debilitante y, algunas veces, crónica que puede afectar diversos órganos. Aunque la mayoría de los casos se deben a la exposición ocupacional a animales infectados, las infecciones también pueden ocurrir al ingerir productos lácteos contaminados.

Debido a que en Quetzaltenango la información acerca de la Brucelosis no se encuentra actualizada y no teniendo un conocimiento exacto de la situación actual de la enfermedad en la población caprina de los municipios que Save the Children cubre, fue necesario e imperativo realizar un estudio serológico y obtener un diagnóstico de la Brucelosis en ésta área del país.

II. HIPÓTESIS

No hay presencia de anticuerpos contra *Brucella* sp. en las cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional (PAISANO) del área de San Juan Ostuncalco y Concepción Chiquirichapa en Quetzaltenango.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Contribuir al estudio de las enfermedades en cabras en el departamento de Quetzaltenango.

3.2 Objetivo específico

Determinar la presencia de anticuerpos de *Brucella sp.* en las cabras del programa de acciones integradas en seguridad alimentaria y nutricional del occidente (PAISANO) Save the Children, en el departamento de Quetzaltenango.

Determinar si la presencia de anticuerpos en las cabras tiene manifestaciones clínicas visibles a nivel de campo o relación con síntomas clínicos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 La organización Save the children Guatemala

Save the Children Guatemala, es una Organización No Gubernamental, miembro pleno del movimiento global de Save the Children, que contribuye a enriquecer procesos por el avance de los derechos de la Niñez y Adolescencia de Guatemala.

Es una institución que lucha contra la desnutrición infantil, y como parte de esta lucha trabajan con el programa de acciones integradas en seguridad alimentaria y nutricional del occidente (PAISANO). Dicho programa tiene como objetivo reducir la inseguridad alimentaria en hogares vulnerables en 3 departamentos del Occidente de Guatemala, Quiché, Quetzaltenango y Huehuetenango, el cual promueve acciones integrales de seguridad alimentaria y nutricional; se enfoca en proporcionar a las familias con niños que se encuentran en la ventana de los 1000 días, una fuente de alimento que permita el desarrollo nutricional mediante tres tipos de módulos: Caprino, cunícola y avícola. (Save the Children, 2013)

4.2 Sinónimos

Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo (en el hombre), aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizootico (en animales), enfermedad de Bang (en bovinos). (Acha & Szyfres, 1986)

4.3 Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa que padecen varias especies de animales (bovina, caprina, ovina, porcina, perros y otros), siendo también conocida en las cabras como “fiebre de Malta, fiebre Mediterránea o fiebre ondulante”. (Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente, Mapama, 2018)

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. (Nunfio, 2011)

La brucelosis en las cabras constituye un problema de gran trascendencia, porque es el origen de la mayor parte de los contagios en el hombre y ocasiona grandes pérdidas económicas al ganadero. (Mapama, 2018)

4.4 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 persiste en animales adultos desde el punto de vista sexual. (Vecol, 2018)

Producida por diversas especies de *Brucella*: *Brucella abortus* (bovinos - 9 subtipos), *Brucella suis* (porcinos – 4 subtipos), *Brucella melitensis* (caprinos – 3 subtipos), *Brucella ovis* (ovinos), *Brucella canis* (caninos), *Brucella neotomae* (roedores salvajes) y la *Brucella maris* (se ha asociado a mamíferos marinos). (Vecol, 2018)

Se caracteriza por aborto al final de la gestación y subsiguiente infertilidad. Se han registrado infecciones por *Brucella abortus* en la mayor parte de las especies, pero con frecuencia sólo se observa en bovinos que pueden tener cualquier edad,

pero la infección solamente persiste en animales adultos desde el punto de vista sexual. (Vecol, 2018)

4.5 Distribución geográfica

Es mundial. La *Brucella abortus* es la más ampliamente difundida. (Vecol, 2018)

Los mayores niveles de incidencia se sitúan en Oriente Medio, la región Mediterránea, el África subsahariana, China, India, Perú y México. Actualmente, el crecimiento más agudo en número de casos se está registrando en países de Asia Central y Sudoriental. (OIE, 2018)

Se cree que varios países de Europa Occidental y del Norte, así como Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, están libres del agente infeccioso. (OIE, 2018)

4.6 La enfermedad en el hombre

Podría decirse que el ser humano no es en realidad el objetivo de esta bacteria, sino que su infección es un accidente en la cadena epidemiológica, puesto que su huésped habitual suelen ser otros mamíferos (ganado ovino, bovino, caprino, porcino, perros, cetáceos, etcétera). (Natalia, 2017)

Causa una enfermedad febril aguda -la fiebre ondulante, fiebre de malta- que puede progresar hasta una forma crónica y producir graves complicaciones que afectan al músculo esquelético, sistema cardiovascular y sistema nervioso central. A menudo la infección se debe a una exposición ocupacional y se adquiere fundamentalmente por vía oral, respiratoria o conjuntival, aunque, para el público en general, suele darse por contacto con fluidos provenientes de algún animal infectado (sangre, orina, heces, fluidos vaginales, fetos abortados, placenta) y debido al consumo de productos de origen animal infectados, principalmente leche cruda o productos lácteos elaborados con leche cruda. Los veterinarios y granjeros que manejan animales infectados y fetos abortados o placentas presentan un riesgo ocupacional. (Web OIE, 2018)

Por lo general, no suelen darse casos de contagio persona a persona, solo se han podido detectar en circunstancias determinadas como trasplantes con órganos infectados, contacto sexual con un individuo enfermo, o un bebé lactante amamantado por una madre infectada. (Natalia, 2017)

Las vías de contagio, es decir, el lugar por donde la bacteria penetra en el organismo una vez ha establecido contacto con el individuo, suelen ser la boca, nariz, ojos y zonas lesionadas en la piel (cortes, heridas, etcétera). La ingesta de un producto infectado suele ser la forma más común de contagio no relacionado con el entorno laboral. (Natalia, 2017)

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 desde 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 comunes son insomnio, impotencia sexual, constipación, anorexia, cefalalgia, artralgias y dolores generalizados. La enfermedad produce un fuerte impacto sobre el sistema nervioso, que se traduce en irritación, nerviosismo y depresión. La duración de la enfermedad puede variar desde pocas semanas o meses hasta varios años. (Acha & Szyfres, 1986)

4.7 La enfermedad en los animales

La enfermedad en los animales se caracteriza por la existencia de abortos o falta de reproducción. Aunque los animales suelen recuperarse, y después del primer

aborto son capaces de procrear, ellos pueden continuar excretando bacterias. (OIE, 2018)

Suele tratarse de una enfermedad leve, y la hembra infectada muestra pocos signos clínicos hasta que aborta. A veces se observa inflamación testicular en los machos, y ocasionalmente la bacteria se instala en las articulaciones, donde provoca artritis. (OIE, 2018)

4.7.1 Bovinos

El patógeno principal para los bovinos es *Brucella abortus*. Los bovinos también pueden infectarse por *Brucella suis* y *Brucella melitensis*, cuando comparten el pastoreo o las instalaciones con cerdos, cabras u ovejas infectadas. En infecciones naturales no es posible medir el periodo de incubación (desde la infección al aborto o nacimiento prematuro) porque no se puede determinar el momento de la infección. Cuando más adelantada está la preñez más corta será el periodo de incubación. Factores tales como la virulencia de la bacteria. La dosis de la misma, la vía de infección y la susceptibilidad en el animal, hacen variar el periodo de incubación. (Vecol, 2018)

El signo predominante en las hembras preñadas es el aborto o bien el nacimiento prematuro de terneros muertos o débiles. Por lo general el aborto se produce en la segunda mitad de la preñez, a veces con retención placentaria y, en consecuencia, una metritis que puede ser causa de infertilidad permanente. Se estima que la infección ocasiona una pérdida del 20 al 25% en la producción de leche, por la interrupción del periodo de lactancia debido al aborto. (Vecol, 2018)

En el toro las brucelas pueden localizarse en los testículos y glándulas genitales anexas. Cuando se manifiesta la enfermedad clínicamente, uno o ambos testículos pueden aumentar de volumen, con disminución de la libido e infertilidad. A veces puede haber atrofia del testículo debido a adherencias y fibrosis. Son frecuentes la

vesiculitis seminal y la ampollitis. Ocasionalmente se puede observar en los bovinos higromas y artritis. (Vecol, 2018)

Las brucelas que penetran en el organismo animal se multiplican en los ganglios regionales y son llevadas vía linfática y sanguínea a diferentes órganos, tales como útero, ubre, órganos genitales del toro, bazo e hígado. En la placenta, mediante la acción del eritritol, hace que se multipliquen las brucelas, lo cual aumenta la susceptibilidad de los tejidos fetales del bovino. Las vacas constituyen la categoría más susceptible y lo son más aun cuando están preñadas. En ellas la infección es común y el aborto es frecuente. (Vecol, 2018)

Cuando la brucelosis penetra en un rebaño previamente libre, la infección se difunde rápidamente de animal a animal y durante uno o dos años se producen grandes pérdidas por abortos, infertilidad, merma en la producción láctea e infecciones genitales secundarias. Esta fase aguda o activa de la enfermedad se caracteriza por un gran número de abortos. La prueba de aglutinación revela una alta tasa de reaccionantes. Debido a la desigual susceptibilidad individual a la infección, no todos los animales se infectan y no todos los reaccionantes abortan. (Vecol, 2018)

4.7.2 Caprinos

La brucelosis caprina es producida casi siempre por la *Brucella melitensis*, aunque en algunos casos también puede estar causada por la *Brucella abortus* del bovino. Se caracteriza por su curso insidioso y evolución generalmente crónica; los síntomas principales son: aborto, fiebre ondulante pertinaz y procesos patológicos localizados en los órganos genitales de las hembras y machos y en las articulaciones. (Mapama, 2018)

La infección por *B. melitensis* en el caprino está influenciada por:

Factores inherentes al individuo

1. Edad: La edad del animal puede ser un factor protector o un factor de riesgo. Los animales jóvenes son poco susceptibles a la infección por *B. melitensis*, pero a medida que avanza la edad la susceptibilidad aumenta. A modo de ejemplo, las cabras adultas son más propensas a desarrollar la enfermedad que cualquier caprino joven. (Robles, 2009)

2. Estado fisiológico: La preñez aumenta la susceptibilidad del animal a desarrollar la enfermedad y cuanto más avanzada está la preñez más chance tiene la hembra de infectarse, desarrollar la enfermedad y abortar. (Robles, 2009)

3. Sexo: Aunque no hay estudios concluyentes pareciera ser que los machos son más resistentes a la enfermedad que las hembras. (Robles, 2009)

4. Lactancia: Los cabritos y cabritas nacidas de madres infectadas pueden adquirir la infección durante la gestación o en los primeros días de vida por ingestión de leche contaminada. Estos animales son prácticamente imposibles de detectar posteriormente mediante las técnicas diagnósticas usuales ya que no desarrollan respuesta inmune humoral. Al momento de la primera gestación pueden desarrollar la enfermedad y abortar y entonces a partir de allí si desarrollarán una respuesta inmune detectable por las técnicas serológicas de rutina. (Robles, 2009)

5. Resistencia del hospedador: Se cree que hay diferencias en cuanto a susceptibilidad a la infección a partir de diferencias genéticas entre los individuos. También existirían diferencias entre animales vacunados, en razón de que algunos individuos lograrán generar una inmunidad sólida contra la enfermedad y otros no. (Robles, 2009)

6. Período de incubación: Es muy variable y en la hembra es inversamente proporcional al estado de desarrollo del feto en el momento de la exposición. (Robles, 2009)

7. Enfermedades supresivas o debilitantes del sistema inmune pueden facilitar la infección por Brucella. (Robles, 2009)

8. Estrés e hiponutrición: Ambas condiciones conllevan a un debilitamiento del sistema inmune y por lo tanto a un incremento de la posibilidad de contraer enfermedades, entre ellas la brucelosis. (Robles, 2009)

Factores inherentes al agente infeccioso

1. Dosis infectiva: Para que un animal se infecte es necesaria una cantidad mínima de bacterias que pueda vencer las defensas primarias del animal y difundirse al organismo. A mayor cantidad de bacterias que desafían al animal, mayor será la probabilidad de enfermar. (Robles, 2009)

2. Patogenicidad y virulencia: Hay distintas biovariedades y distintas cepas que varían en su patogenicidad y en su virulencia. Dependiendo de estas características, habrá mayor oportunidad o no de infección, de expresión de síntomas y producción de lesiones, más corto o largo será el período de incubación y mayor o menor será la cantidad de Brucellas expulsadas al medio ambiente. (Robles, 2009)

Factores relacionados con el manejo y el medio ambiente

1. A mayor tamaño del hato, mayor densidad de animales y mayor movimiento o intercambio de reproductores, se incrementan la posibilidad de contagio y aumenta la dificultad para el control. (Robles, 2009)

2. Supervivencia del agente: Brucella puede sobrevivir en el ambiente desde pocas horas a varios meses, dependiendo de las condiciones de asoleamiento,

humedad, pH, temperatura, grado de cobertura del suelo, labores a las que es sometido el campo, vientos, tipo de pastoreo, etc. (Robles, 2009)

La infección se produce cuando se ponen en contacto los animales sanos con alguna sustancia contaminada por brucellas. Después de parir o abortar una cabra enferma de brucelosis, se produce una contaminación masiva del medio ambiente por difusión de infinidad de gérmenes patógenos que se encuentran en las cubiertas fetales, líquido amniótico y feto. La leche, la orina y las heces de estos animales también contaminan la cabreriza (apriscos), las camas, los piensos y los forrajes. La expulsión de gérmenes por la vagina persiste durante unos tres meses, y por la leche, cinco o seis meses, aunque los animales pueden continuar eliminándolos durante años. (Mapama, 2018)

El síntoma más evidente en las hembras es el aborto tardío, entre los cuatro a cinco meses de gestación, o el parto prematuro, y en los machos la inflamación de los testículos. Generalmente, las cabras infectadas sólo abortan una vez, aunque algunas también lo hacen repetidas veces o paren prematuramente a la siguiente gestación. Cuando el aborto o el parto prematuro van seguidos de retención de secundinas (envolturas fetales) provoca infertilidad temporal o permanente. La mayoría de las cabras se restablecen de la enfermedad con el tiempo (a veces tardan años) quedando algunas como portadoras crónicas de brucelas. Estas se localizan en las ubres, y son las causantes del mantenimiento y propagación de la infección en el rebaño. En los machos se manifiesta primeramente la enfermedad con inflamación de los testículos y órganos genitales, junto a dolores articulares y alteraciones en la marcha. Más tarde se puede presentar esterilidad. (Mapama, 2018)

4.7.3 Porcinos

El agente etiológico es la *Brucella suis*. Cuando la brucelosis se introduce en una piara indemne, adquiere la forma de una enfermedad aguda: se presentan abortos, infertilidad, nacimiento de lechones débiles, orquitis, epididimitis y artritis. Los fetos

abortados son ingeridos por las madres y la única anomalía que puede poner sobre aviso al Propietario es la repetición del celo de las cerdas. Los abortos se producen en la segunda mitad de la gestación. En los machos infectados, se producen con frecuencia abscesos de diferentes tamaños en órganos y tejidos, a menudo se encuentran espondilitis. (Vecol, 2018)

4.7.4 Equinos

En esta especie se han aislado *Brucella abortus* y *Brucella suis*. La enfermedad se manifiesta habitualmente por una bursitis fistulosa o “mal de la nuca” y “mal de la cruz”. Los abortos son raros. Las yeguas preñadas pueden abortar, o parir un potrillo débil y vulnerable. (Vecol, 2018)

Se han aislado *Brucella abortus* de la materia fecal de los caballos, pero este hecho es poco frecuente. Los caballos adquieren la infección de los bovinos o porcinos, pero se ha podido también constatar la transmisión del caballo a los bovinos. El hombre puede contraer la infección de equinos con lesiones abiertas. El caballo, en general, es más resistente a la infección. No se conocen casos de transmisión de caballo a caballo. (Vecol, 2018)

4.7.5 Perros y gatos

La Brucelosis por *Brucella canis* se caracteriza por abortos, muerte embrionaria, prostatitis, epididimitis, esplenitis, linfadenitis y una prolongada bacteremia. El aborto ocurre aproximadamente a los 50 días de la gestación. La transmisión se produce tanto por vía oral como venérea. El hombre es susceptible a la infección por *Brucella canis* y se ha comprobado varios casos en personal de laboratorio y de perreras, así como miembros de familias que poseían perros infectados. (Vecol, 2018)

4.8 Patogenia

La *Brucella abortus* tiene predilección por el útero grávido, ubres, testículos y glándulas sexuales masculinas accesorias, ganglios linfáticos, cápsulas y bolsas articulares. La sustancia denominada eritritol producida por el feto y que estimula el crecimiento de la *Brucella abortus*, ocurre normalmente en concentraciones muy elevadas en la placenta y líquidos fetales y quizá 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 periodo de incubación inversamente proporcional a la etapa de desarrollo del feto en el momento de la infección. (Nunfio, 2011).

4.9 Situación actual

Los estudios de prevalencia y presencia que hasta el momento se han realizado en diferentes regiones del país demuestran que la Brucelosis es endémica en nuestro medio. Los porcentajes de prevalencia varían de una región a otra.

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

Monge (1981) muestreó hatos caprinos en el Altiplano de Guatemala, encontrando una prevalencia de 0% utilizando las pruebas Rápida en Placa, Lenta en Tubo, Card Test y precipitación por Rivanol. (Monge, 1981)

Orozco (1993) obtuvo un 2.29% de reactores positivos en un muestreo de 131 caprinos en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos,

utilizando la prueba Rápida en Placa y la Prueba de la Tarjeta con el antígeno *Brucella melitensis* cepa R115 coloreado con Rosa de Bengala. (Orozco, 1993)

Aguilar (1995) obtuvo de un hato de 92 cabras en Guanagazapa, Escuintla, encontrando una prevalencia de 1.09% utilizando las pruebas Rápida en Placa y Prueba Lenta en Tubo. (Aguilar, 1995)

Portillo (1995) reportó un 0.78% de animales positivos a antígenos *Brucella melitensis* cepa R115 de un total de 384 hembras muestreadas en el municipio de Guatemala. (Portillo, 1995)

Gil (1996) de 140 cabras encontró una prevalencia del 0% utilizando las pruebas Lenta en Tubo con antígeno *Brucella melitensis* cepa R115 y Prueba de la Tarjeta con antígeno *Brucella abortus* cepa 1119-3 en los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, Huehuetenango, Sololá y San Marcos. (Gil, 1996)

Monterroso (2006) de 75 cabras pertenecientes a 3 hatos de los municipios de Mixco, Fraijanes y Villa Canales del departamento de Guatemala, encontró una prevalencia de 0% utilizando la Prueba de la Tarjeta con antígeno *Brucella abortus* cepa 1119-3 al 3%. (Monterroso, 2006)

Pérez (2011) de 65 cabras del Proyecto Maya de Seguridad Alimentaria (PROMASA II) del área de Uspantan, Departamento del Quiché, encontró presencia de anticuerpos de *Brucella abortus* del 0%, utilizando la prueba de la tarjeta (card test) o Rosa de Bengala. (Pérez, 2011)

4.10 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 contenidos de abomaso fetal a la primera

oportunidad en busca de tricomonas y subsiguientemente por métodos de cultivos para identificar brucelas, vibriones, trichomona, listeria y hongos. (Nunfio, 2011)

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. (Nunfio, 2011)

El diagnóstico de la Brucelosis se puede realizar básicamente a tres niveles:

- I. Clínico
- II. Detección de Brucella en muestras biológicas
- III. Detección de anticuerpos específicos. (Robles, 2018)

4.10.1 Diagnóstico Clínico

En la hembra, el aborto en el último tercio de la gestación nos debe hacer sospechar siempre de Brucelosis, si bien no es ésta la única enfermedad que produce abortos y en esta etapa de la gestación. (Robles, 2018)

En machos la presencia de orquitis es el principal signo compatible con la Brucelosis. Semen de mala calidad también es característico de la enfermedad. (Robles, 2018)

En el momento del aborto, la revisión cuidadosa de la placenta puede arrojar alguna información ya que Brucella produce lesiones de necrosis a nivel de cotiledones. (Robles, 2018)

4.10.2 Detección de la Brucella en muestras biológicas

Bacterioscopía

La tinción de frotis o improntas a partir de órganos y fluidos infectados es una forma rápida, sencilla y barata de realizar un diagnóstico presuntivo de Brucelosis. (Robles, 2018)

Las muestras de preferencia son hisopados de flujo vaginal de la cabra abortada e improntas de cotiledones afectados. En fetos abortados, tomar improntas de contenido de cuajo, hígado, bazo y pulmón. (Robles, 2018)

Las improntas y frotis obtenidos se pueden teñir con las coloraciones de Gram y Stamp. La presencia de cocobacilos pequeños, Gram negativos son característicos de Brucella. Si se cuenta con el conjugado específico, se puede aplicar también la técnica de inmunofluorescencia sobre dichas improntas. (Robles, 2018)

Aislamiento por cultivo

Una de las formas de confirmar un diagnóstico presuntivo de Brucelosis es a través del aislamiento de la brucella. Para el aislamiento de Brucella a partir de una cabra o feto abortado, las muestras de preferencia son:

- **Muestras de la hembra abortada**

- a) Hisopados vaginales de la cabra parida o abortada, tomados lo más cercano al parto o aborto.
- b) Muestras de leche en recipiente estéril.
- c) Si la cabra llegase a morir y se practica la necropsia, puede intentarse el aislamiento de Brucella a partir de ganglios linfáticos retro mamarios e ilíacos, útero, ubre, bazo, hígado, etc. (Robles, 2018)

- **Muestras del feto y envolturas**

- a) Trozo de placenta, especialmente cotiledones afectados en recipiente estéril.
- b) Contenido del cuajo en jeringa estéril y líquido torácico si lo hubiera, del feto abortado.
- c) Trozo de hígado, bazo y pulmón del feto abortado en recipiente estéril.
- d) Las muestras deben remitirse refrigeradas lo antes posible al laboratorio. *Brucella melitensis* soporta el congelamiento, por lo que, si no se puede hacer un envío urgente al laboratorio, las muestras se pueden congelar a -20°C. hasta su envío o procesamiento.
- e) En el laboratorio, para el aislamiento de *Brucella melitensis* se pueden usar medios comunes como el agar base, el agar tripticasa-soya o el agar brucella, adicionados de un 5-7% de sangre o suero. Para el caso de muestras muy contaminadas, como suelen ser los hisopados vaginales o muestras de placenta, lo ideal es usar medios selectivos para Brucella. En este caso lo recomendable es utilizar el Medio de Farrel y si se dispone, también el Medio de Thayer Martin modificado, ambos en paralelo. (Robles,2018)

4.10.3 Detección de Brucella por inmunohistoquímica

Esta técnica se puede utilizar tanto con improntas como en cortes histológicos de órganos infectados. Las muestras fijadas en formol (para el caso de tejidos conservados) se procesan como de rutina y en vez de teñirlas con la coloración de hematoxilina y eosina, se las trata con un suero anti-brucella y luego se aplica un anticuerpo conjugado y un compuesto de revelado, por lo que de haber Brucellas en el tejido o impronta examinados se verán puntos de color amarillo/marrón o rojo, según los reactivos usados. Esta técnica nos permite determinar si efectivamente hay Brucellas en el tejido o impronta y además determinar su ubicación y distribución dentro del tejido contenido en el corte histológico. (Robles, 2018)

4.10.4 Detección del DNA del agente

Existe una técnica denominada Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) que sirve para identificar el DNA de *Brucella* en muestra biológicas. Es una prueba de buena sensibilidad que detecta cantidades mínimas de DNA bacteriano en las muestras diagnósticas y que además tiene como ventaja que el resultado definitivo se alcanza en no más de 2 días, en comparación con los métodos tradicionales de cultivo e identificación que demandan no menos de 15 días para obtener un diagnóstico final. Asimismo, es una técnica de mucha utilidad para diferenciar las especies de *Brucellas* entre sí y para diferenciar las cepas virulentas de campo de las cepas vacunales, como serían la *Brucella melitensis* y la cepa REV I vacunal. (Robles, 2018)

4.10.5 Detección de anticuerpos específicos

En razón de que el cultivo bacteriológico es prácticamente imposible de usar en gran escala, como por ejemplo para determinar el porcentaje de animales infectados que tenemos en un hato, una región, provincia o país, se recurre a un método indirecto de diagnóstico como es la detección de anticuerpos anti-brucella en el suero sanguíneo o leche de los animales. (Robles, 2018)

La prueba inmunológica ideal sería aquella que detectara las infecciones nuevas, las crónicas y las latentes, que diferenciara animales vacunados de los infectados naturalmente, que fuera 100% sensible (detecte como positivos a todos los animales infectados) y 100% específica (detecte como negativos a todos los animales no infectados o sanos), etc. En razón de que hasta la presente dicha prueba no existe, se trabaja con una combinación de ellas, dependiendo del objetivo del trabajo. (Robles, 2018)

Según los países y la situación epidemiológica de la enfermedad en esos países, se definen las pruebas a utilizar y las condiciones en que deben ser usadas para obtener el resultado deseado. En la siguiente tabla se presentan las principales pruebas disponibles para el diagnóstico de la brucelosis caprina en el mundo.

Cuadro 1: Principales técnicas serológicas e inmunológicas disponibles para el diagnóstico de la Brucelosis caprina en el mundo

Prueba Diagnóstica	Tipo de respuesta que detecta
Rosa de Bengala o card test	Respuesta inmune humoral
BPA antígeno brucélico	Respuesta inmune humoral
ELISA indirecto (suero o leche)	Respuesta inmune humoral
Anillo en leche (PAL)	Respuesta inmune humoral
Aglutinación lenta en tubo	Respuesta inmune humoral
Aglutinación en tubo con 2-Mercapto-etanol	Respuesta inmune humoral
Aglutinación en Rivanol	Respuesta inmune humoral
Fijación del complemento	Respuesta inmune humoral
ELISA de competición	Respuesta inmune humoral
Doble inmunodifusión en gel de agarosa	Respuesta inmune humoral
Inmunodifusión radial en gel de agarosa	Respuesta inmune humoral
Fluorescencia polarizada	Respuesta inmune humoral
Intradermorreacción o Skin test	Respuesta inmune celular
Interferón gamma	Respuesta inmune celular

(Robles, 2018)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.2 Recursos Humanos

- Estudiante investigador
- Dos asesores veterinarios
- Personal técnico de campo de “Programa Paisano”

5.1.3 Recursos Biológicos

- Cabras del programa Paisano

5.1.4 Recursos de Campo

- Jeringas de 3cc
- Aguja 21 *1
- Tubos vacutainer sin anticoagulante
- Hielera
- Alcohol
- Algodón
- Masking tape

5.1.5 Recursos de Laboratorio

- Reactivo rosa de bengala o card test
- Placa de vidrio dividida en cuatro bloques
- Palillo de madera para homogeneizar la muestra

5.2 Metodología

5.2.1 Área de estudio

Ubicado a 2,333 mts. sobre nivel del mar en el altiplano guatemalteco, Quetzaltenango es conocida también como Xela o Xelajú que corresponde a su nombre original en idioma k'iche'. X'elaju'j significa bajo los diez señoríos o diez cerros, en referencia a las montañas que le rodean. Fueron los pueblos mexicanos que acompañaban a los conquistadores españoles quienes le dieron el nombre de Quetzaltenango o Muralla de quetzales. De notable importancia histórica, durante poco más de 30 años esta ciudad fue la capital del Sexto Estado de los Altos, territorio independiente que abarcaba buena parte de la región cafetalera de la costa sur y el altiplano. (INGUAT, 2018)

Cuenta con 24 municipios, de los cuales dos de ellos trabajan con el programa PAISANO, siendo éstos San Juan Ostuncalco; con las comunidades de: El Aguacate, Tojcoral, Tuipox, Los Duraznales, Telená, Talmax y Tuilcanabaj. Y el municipio de Concepción Chiquirichapa con las comunidades de: La Esperanza, Lagunas Cuaches, El Tizate, Nueva Concepción, Espumpujá, Los Alonzo, Los Romero, Victoria, La Unión, Monrovia y Varsovia.

El Programa cuenta, para la región de Quetzaltenango, con una población de 144 cabras, distribuidas en el siguiente orden:

Concepción Chiquirichapa	
El Aguacate	3
Tojcoral	4
Tuipox	10
Los Duraznales	9

Telená	1
Talmax	2
Tuilcanabaj	3
TOTAL	32

San Juan Ostuncalco	
La Esperanza	18
Lagunas Cuaches	7
El Tizate	6
Nueva Concepción	15
Espumpujá	4
Los Alonzo	7

Los Romero	20
Victoria	15
La Unión	7
Monrovia	9
Varsovia	4
TOTAL	112

5.2.2 Diseño del estudio

Es un estudio descriptivo de corte transversal.

5.2.3 Determinación del tamaño de la muestra

Mediante el método estadístico de muestreo de proporciones finitas se estimó una muestra del total de la población de cabras por cada comunidad mediante la siguiente fórmula.

N = población total
 P = prevalencia esperada (5%)
 Z = confianza (95%)
 Q = 1-p
 d = error de estimación (5%)

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{d^2 (N-1) + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(144) (1.96)^2 (0.05) (0.95)}{0.05^2 (143) + (1.96)^2 (0.05) (0.95)} = \frac{26.28}{0.54} = 49 \text{ cabras}$$

(Wayne, 1984)

La muestra se distribuyó entre el número total de comunidades con cabras del programa, utilizando reglas de tres simples (Cuadro No.2)

Ejemplo:

El aguacate

144 cabras ----- 100%

3 cabras ----- = 2.08%

49 cabra ----- 100%

X ----- 2.08% = 1 cabra a muestrear

5.2.4 Asignación de los animales a la muestra

Asignación proporcional al tamaño de la comunidad y dentro de la comunidad, se seleccionó aleatoriamente los animales que conformaron la muestra.

5.2.5 Metodología de campo

Se solicitó el apoyo de los propietarios de las cabras para llenar la ficha de recolección de datos (Cuadro No.3) con la información del lugar y de los animales.

De la población a muestrear 42 cabras fueron hembras y 7 machos, por lo que la selección de los animales fue al azar.

Para la toma de muestra se preparó la zona del cuello con la respectiva asepsia con alcohol para exponer el área de la piel limpia, con la ayuda del propietario se sujetó el animal ubicando sus piernas a nivel de los miembros anteriores, de tal manera que las rodillas presionaron la cabra para evitar que se moviera; con una mano se giró levemente la cabeza de esta y se sostuvo de la mandíbula. (Alvarado & Grajales, 2016)

Luego se hizo una moderada presión con la mano en el surco yugular, facilitando la visualización y/o tacto de la vena, se debe palpar e identificar bien la vena para asegurar el sitio exacto de la punción (Figura No.1), la piel es blanda y la aguja calibre 21mm entra con facilidad, ésta debe ser dirigida en un ángulo de 45° y tener en cuenta que el bisel (punta) quede contra la piel de la cabra, después de tener la aguja fija en la vena se jala el embolo para llenar la jeringa (3 cc aproximadamente) de la muestra(Figura No.3). (Alvarado & Grajales, 2016)

Una vez obtenida la cantidad necesaria en la jeringa, se extrajo la aguja de la vena y se retiró la aguja de la jeringa para deslizar la sangre por la pared del tubo vacutainer sin anticoagulante el cual se identifica con el No. de cabra (Figura No.4)

Posteriormente se identificó la muestra en la ficha de control del muestreo serológico (Cuadro No. 4) y se acomodó correctamente en una hielera para su adecuada movilización mediante una empresa de entrega de mercadería, quienes entregaron las muestras al laboratorio de microbiología.

A nivel de laboratorio se corrió la prueba de Rosa de Bengala o Card test, éste es un procedimiento cualitativo y no cuantitativo de aglutinación rápida en donde la prueba detecta anticuerpos de brucella mediante aglutinación en placa, utiliza como antígeno una suspensión bacteriana a la que se ha añadido el colorante rosa de bengala, enfrentándola al suero sin diluir del animal muestreado.

Luego de obtener los resultados de laboratorio, ya que hubo animales positivos, se verificó la sintomatología que éstos presentaron para ser documentada (Cuadro No.5) y se notificó a las autoridades del programa para tomar las medidas sanitarias adecuadas para el manejo de la familia propietaria y de la cabra. En el caso de los animales negativos se certificaron como animales libres de anticuerpos de *Brucella* sp.



Figura 1 Extracción de sangre en vena yugular en caprinos

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se determinó la presencia de anticuerpos de *Brucella* mediante la prueba Rosa de Bengala (card test), a 49 cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente PAISANO en Quetzaltenango, distribuidas de la siguiente forma: 11 cabras en Concepción Chiquirichapa en las comunidades (El Aguacate, Tojcoral, Tuipox, Los Duraznales, Telená, Talmax y Tuilcanabaj) y 38 cabras en San Juan Ostuncalco en las comunidades (La Esperanza, Lagunas Cuaches, El Tizate, Nueva Concepción, Espumpujá, Los Alonzo, Los Romero, Victoria, La Unión, Monrovia y Varsovia).

De los 49 animales muestreados el 14.28% fueron machos y el 85.71% fueron hembras.

De la realización de esta prueba se obtuvieron los siguientes resultados: Se observaron 4 muestras que aglutinaron en la prueba de Rosa de Bengala (card test) por lo que fueron positivas a *Brucella abortus*, dando una seroprevalencia del 8.16%. (Cuadro No.6, Cuadro No.9)

Esto difiere al último reporte para el departamento realizado por Gil (1996) quien reportó 0% de seroprevalencia para los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, Huehuetenango, Sololá y San Marcos, y es muy similar a lo reportado por Orozco (1993) quien reportó 2.29% para los departamentos de Quetzaltenango, Huehuetenango y San Marcos, en ambos estudios los animales fueron donados por programas de desarrollo rural.

Los 4 (36.36%) animales con presencia de anticuerpos de *Brucella abortus* pertenecen al mismo municipio, Concepción Chiquirichapa, siendo 3 de ellos pertenecientes a la comunidad de Tuipox y 1 a Duraznales, estas dos comunidades son vecinas. (Cuadro No.8)

De los 4 animales con presencia de anticuerpos de *Brucella abortus*, 1 de ellos fue macho y 3 hembras, presentando sintomatología solo una de las hembras (Cuadro No.7).

Debido a que en el programa de donde proceden las cabras no se realiza un plan de salud y profiláctico completo, ya que únicamente se realizan desparasitaciones internas y externas, éste tipo de pruebas es de vital importancia para diagnosticar enfermedades que pongan en riesgo la salud de los beneficiarios.

Con los resultados obtenidos podemos decir que en la población muestreada si existe presencia de anticuerpos de *Brucella abortus*, esto puede estar influenciado al hecho de que los animales, durante el momento de la compra, se encuentra al pastoreo libre con bovinos de los que se desconoce si cuentan con esquema de vacunación contra anticuerpos brucelares.

Por parte del programa no está permitido el uso de biológicos ya que los beneficiarios no cuentan con los recursos para continuar con los planes de vacunación.

A nivel de campo las manifestaciones visibles fueron decaimiento, inapetencia y baja de peso, ésta sintomatología fue observada por el beneficiario un par de días previos al parto.

Desafortunadamente no se realiza un adecuado manejo de los animales de nuevo ingreso, ya que al hacer la compra de éstos se toman muestras únicamente para brucella de aproximadamente el 5% de los animales nuevos, al obtener los resultados las cabras son distribuidas a los beneficiarios, estos mismos no llegan a pasar una cuarentena únicamente reciben una desparasitación externa e interna.

VII. CONCLUSIONES

- La prevalencia de Brucelosis en las cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) en el departamento de Quetzaltenango es de 8.16%.
- De las cabras positivas a anticuerpos de *Brucella abortus*, solo una de ellas presentó sintomatología visible cuyas manifestaciones fueron: decaimiento, inapetencia y baja de peso previo al parto.
- Los resultados del presente trabajo serán notificados a las autoridades sanitarias correspondientes.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas diagnósticas de brucelosis a todos los animales de nuevo ingreso al programa de acciones integradas en seguridad alimentaria y nutricional.
- Realizar prueba de tuberculosis en los animales del programa para tener el diagnóstico de enfermedades zoonóticas de la región.
- Dejar en cuarentena a los animales que se acaban de adquirir previo a ser asignados a familias benefactoras.
- Promover el vínculo interinstitucional entre el MAGA y las organizaciones con programas de desarrollo rural, para que los beneficiarios gocen de los programas profilácticos y así poder prevenir enfermedades zoonóticas.
- Se recomienda realizar pruebas de diagnóstico de Brucelosis cada 6 meses a los animales, para tener un mejor control profiláctico.

IX. RESUMEN

El presente estudio se realizó en las cabras que tiene el Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children ubicadas en los Municipios de Concepción Chiquirichapa y San Juan Ostuncalco, debido a que ésta institución ha introducido animales a la región y estos han sido distribuidos en diferentes comunidades donde se promueve el consumo de proteína animal para combatir la desnutrición infantil.

Se muestrearon 49 animales para realizarles la prueba de Rosa de Bengala (Card Test) para determinar la presencia de anticuerpos de *Brucella abortus*, logrando determinar una prevalencia del 8.16%.

De las cabras positivas a anticuerpos brucelares solo una de ellas presentó sintomatología visible cuyas manifestaciones fueron: decaimiento, inapetencia y baja de peso previo al parto.

La prevalencia encontrada fue alta, esto debido a una carencia de plan profiláctico en el programa.

SUMMARY

The present study was carried out in the goats that have the Program of Integrated Actions in Food and Nutritional Security of the West (PAISANO) Save the Children located in the Municipalities of Concepción Chiquirichapa and San Juan Ostuncalco, because this institution has introduced animals to the region and these have been distributed in different communities where the consumption of animal protein is promoted to combat child malnutrition.

49 animals were sampled for the Card Test to determine the presence of *Brucella abortus* antibodies, achieving a prevalence of 8.16%.

From the goats that tested positive to *Brucella abortus* antibodies, only one of them presented visible symptoms in which manifestations where: decay, lack of appetite and weight loss prior to delivery.

The prevalence found is high, due to a lack of prophylactic plan in the program.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha P., & Szyfres B. (1986). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales* (pp 28-52). Washington, D.C., US: Organización Panamericana de la Salud.
- Aguilar, M. (1995). *Estudio serológico de Brucelosis en un hato caprino de Guanagazapa, Escuintla* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
- Alvarado P., & Grajales L. (2016). *Protocolo muestreo sanguíneo ovinos*, Bogotá, Colombia, Universidad nacional de Colombia: Recuperado de http://medicinaveterinariaydezootecnia.bogota.unal.edu.co/fileadmin/FVMZ/Servicios/bioetica/Pro_autorizados/003_Protocolo_muestreo_sanguineo_ovinos-CIDTEO.pdf
- García, E. V. (2010). *Determinación de anticuerpos contra Brucella sp. en un hato caprino en el municipio de Conguaco, departamento de Jutiapa* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Gil, B. E. (1996). *Prevalencia de tuberculosis y brucelosis en cabras lecheras del altiplano occidental de Guatemala* (tesis de pregrado) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Girón, M. A. (1978). *Prevalencia de brucelosis en caprinos del departamento de Guatemala* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Instituto Guatemalteco de Turismo (2016). *Vive Xela*, Guatemala: INGUAT.
Recuperado de: [http://vivexela.visitguatemala.com /es/inicio.php](http://vivexela.visitguatemala.com/es/inicio.php)

- Mapama, Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente (2018). *Brucelosis*, España: Recuperado de http://www.mapama.gob.es/es/ganadería/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/brucelosis-ovino-caprino/brucelosis_ovino_caprino.aspx
- Monge, A. (1981). *Prevalencia de brucelosis caprina en el altiplano de Guatemala*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Natalia D. (2017, Noviembre). Web consultas revista de salud y bienestar. *Brucelosis humana* 5(1). Recuperado de <https://www.webconsultas.com/brucelosis/brucelosis-humana-1803>
- Nunfio, J. C. (2011). *Determinación de la presencia de brucelosis y tuberculosis en cabras estabuladas del proyecto maya de seguridad alimentaria en el área ixil del departamento del Quiché* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- OIE (2018). *¿Qué es la brucelosis?*, Paris, Francia, OIE: Recuperado de <http://www.oie.int/doc/ged/D13939.PDF>
- Orozco, I. C. (1993). *Determinación de reactores positivos a antígenos de Brucella mellitensis y Brucella abortus en cabras adultas del proyecto Heifer de los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Pérez, J. (2011). *Prevalencia de mastitis, brucelosis y tuberculosis en cabras de proyecto maya de Seguridad Alimentaria (Promosa II) del área de Uspantan, departamento del Quiché*. (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- Portillo, D. (1995). *Prevalencia de Brucella melitensis y Brucella abortus en caprinos en el municipio de Guatemala*. (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
- Robles, C.A., (2009) *Brucelosis caprina*, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. Centro Regional Patagonia Norte Bariloche, Argentina: Recuperado de: <http://www.ovinos-caprinos.com/SANIDAD/19%20-%20Brucelosis%20Caprina.pdf>
- Save the children (2013). *Help children in Guatemala*, Connecticut, Estados Unidos, Recuperado de: <https://www.savethechildren.org/us/what-we-do/where-we-work/latin-america/guatemala>
- Vecol (2018). *Brucelosis bovina*, Bogotá, Colombia, Vecol: Recuperado de <https://www.vecol.com.co/uploads/BRUCELOSIS%20BOVINA.pdf>
- Wayne W. Daniel (1984). *Bioestadística: base para el análisis de la ciencia de la salud*, México: Editorial LIMUSA.
- WEB OIE (2018). *Brucelosis caprina*, Paris, Francia, OIE: Recuperado de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.4.02_Brucelosis_caprina_y_ovina.pdf)

XI. ANEXOS

Cuadro 2: Distribución de muestras por comunidades.

Concepción Chiquirichapa

El Aguacate	
Población	3
Muestra	1

Tojcoral	
Población	4
Muestra	1

Tuipox	
Población	10
Muestra	3

Los Duraznales	
Población	9
Muestra	3

Telená	
Población	1
Muestra	1

Talmax	
Población	2
Muestra	1

Tuilcanabaj	
Población	3
Muestra	1

San Juan Ostuncalco

La Esperanza	
Población	18
Muestra	6

Lagunas Cuaches	
Población	7
Muestra	2

El Tizate	
Población	6
Muestra	2

Nueva Concepción	
Población	15
Muestra	6

Espumpujá	
Población	4
Muestra	1

Los Alonzo	
Población	7
Muestra	2

Los Romero	
Población	20
Muestra	7

Victoria	
Población	15
Muestra	6

La Unión	
Población	7
Muestra	2

Monrovia	
Población	9
Muestra	3

Varsovia	
Población	4
Muestra	1

Cuadro 3: Ficha de recolección de datos.

<p style="text-align: center;">Universidad de San Carlos de Guatemala Faculta de Medicina Veterinaria y Zootecnia</p> <p style="text-align: center;">FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Muestreo presencia de anticuerpos de <i>Brucella sp.</i></p> <p>INFORMACIÓN GENERAL</p> <p>Nombre de la comunidad: _____ Nombre del propietario de la cabra: _____ No. de cabra: _____ Fecha y hora: _____</p> <p>INFORMACIÓN DEL LUGAR</p> <p>Clima: _____ Altura: _____</p> <p>INFORMACIÓN DE MANEJO</p> <p>1. PROFILAXIS</p> <p>Fecha de última desparasitación (endoparásitos): _____ Fecha de última desparasitación (ectoparásitos): _____ ¿Con qué frecuencia se desparasita (endo/ecto)? _____</p>

Cuadro 5: Ficha de evaluación de manifestaciones clínicas

Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia EVALUACIÓN DE MANIFESTACIONES CLÍNICAS Muestreo presencia de anticuerpos de <i>Brucella sp.</i>								
No. de Arete	Sexo	Fiebre	Aborto	Decaimiento	Inapetencia	Baja de peso	Alteración patológica en órganos genitales	Alteración patológica en articulaciones

Cuadro 6: Presencia de anticuerpos *Brucella sp* en cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango, mediante la prueba de Rosa de Bengala (Card test)

Presencia de anticuerpos de *Brucella sp* en cabras del Programa de Acciones integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango, mediante la prueba de Rosa de Bengala (card test)

		PRESENCIA
Positivos (Aglutinación)	4	8.16%
Negativos (Sin aglutinación)	45	

Cuadro 7: Presencia de síntomas en las cabras positivas a anticuerpos de *Brucella sp.* en cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango.

Presencia de síntomas en las cabras positivas a anticuerpos de *Brucella sp* en cabras del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango.

Diagnósticos de Rosa de Bengala	Positivos a <i>Brucella abortus</i>	Negativo a <i>Brucella abortus</i>	TOTAL
Con sintomatología			
Si	1	0	1
No	3	45	48
TOTAL	4	45	49

Cuadro 8: Presencia de cabras positivas a anticuerpos de *Brucella sp* por comunidades del Programa de Acciones Integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango

Presencia de cabras positivas a anticuerpos de *Brucella sp* por comunidades del Programa de Acciones integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango.

Municipio	Comunidad	Positivo	Negativo	PRESENCIA
Concepción Chiquirichapa	El Aguacate	0	1	36.36%
	Tojcoral	0	1	
	Tuipox	3	0	
	Los Duraznales	1	2	
	Telená	0	1	
	Talmax	0	1	
	Tuilcanabaj	0	1	
San Juan Ostuncalco	La Esperanza	0	6	0%
	Lagunas Cuaches	0	2	
	El Tizate	0	2	
	Nueva Concepción	0	6	
	Espumpujá	0	1	
	Los Alonzo	0	2	
	Los Romero	0	7	
	Victoria	0	6	
	La Unión	0	2	
	Monrovia	0	3	
	Varsovia	0	1	
TOTAL	18	4	45	

Cuadro 9: Presencia de anticuerpos de *Brucella sp* en cabras del Programa de Acciones integradas en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Occidente (PAISANO) Save the Children en el departamento de Quetzaltenango, mediante la prueba de la tarjeta.

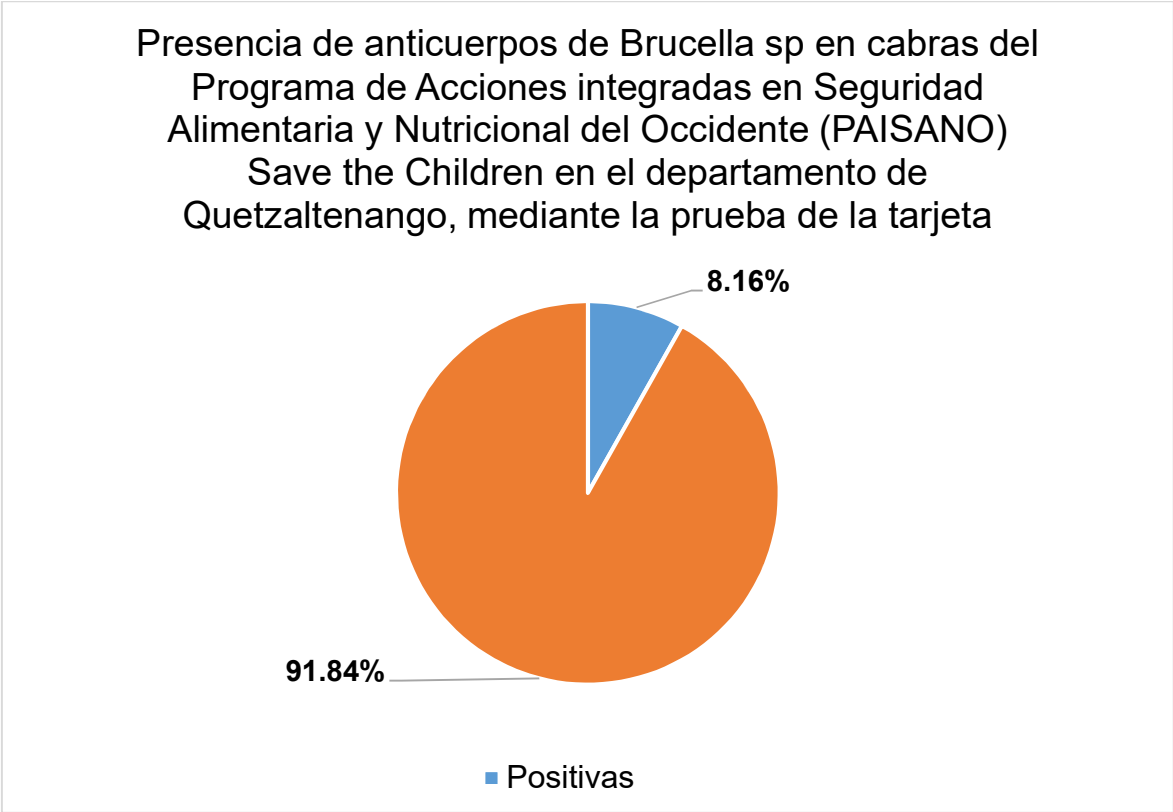


Figura 2: Animales en los que se realizó el estudio



Figura 3: Recolección de muestras



Figura 4: Muestras para prueba de brucelosis

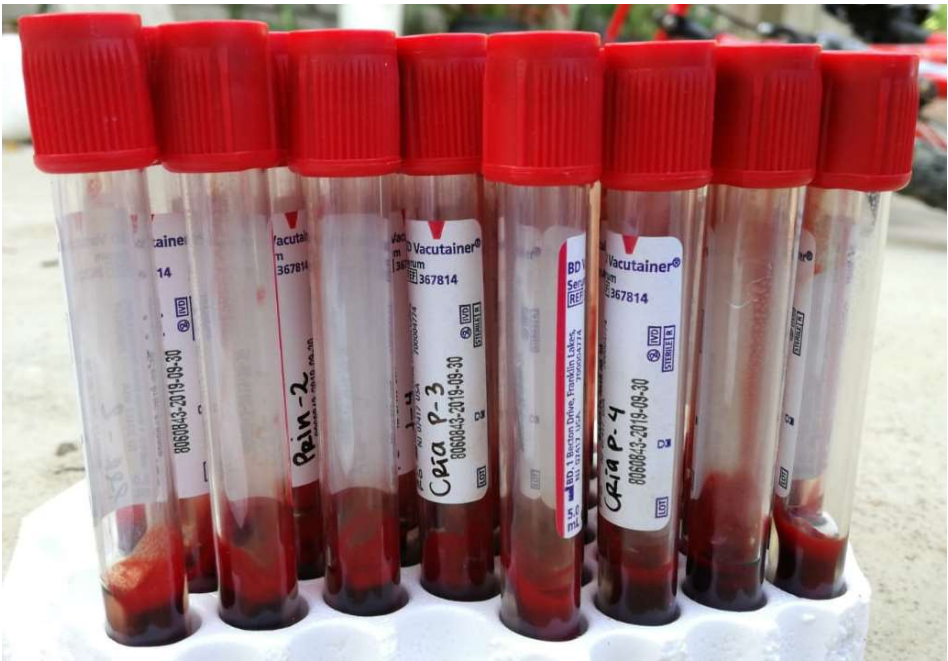
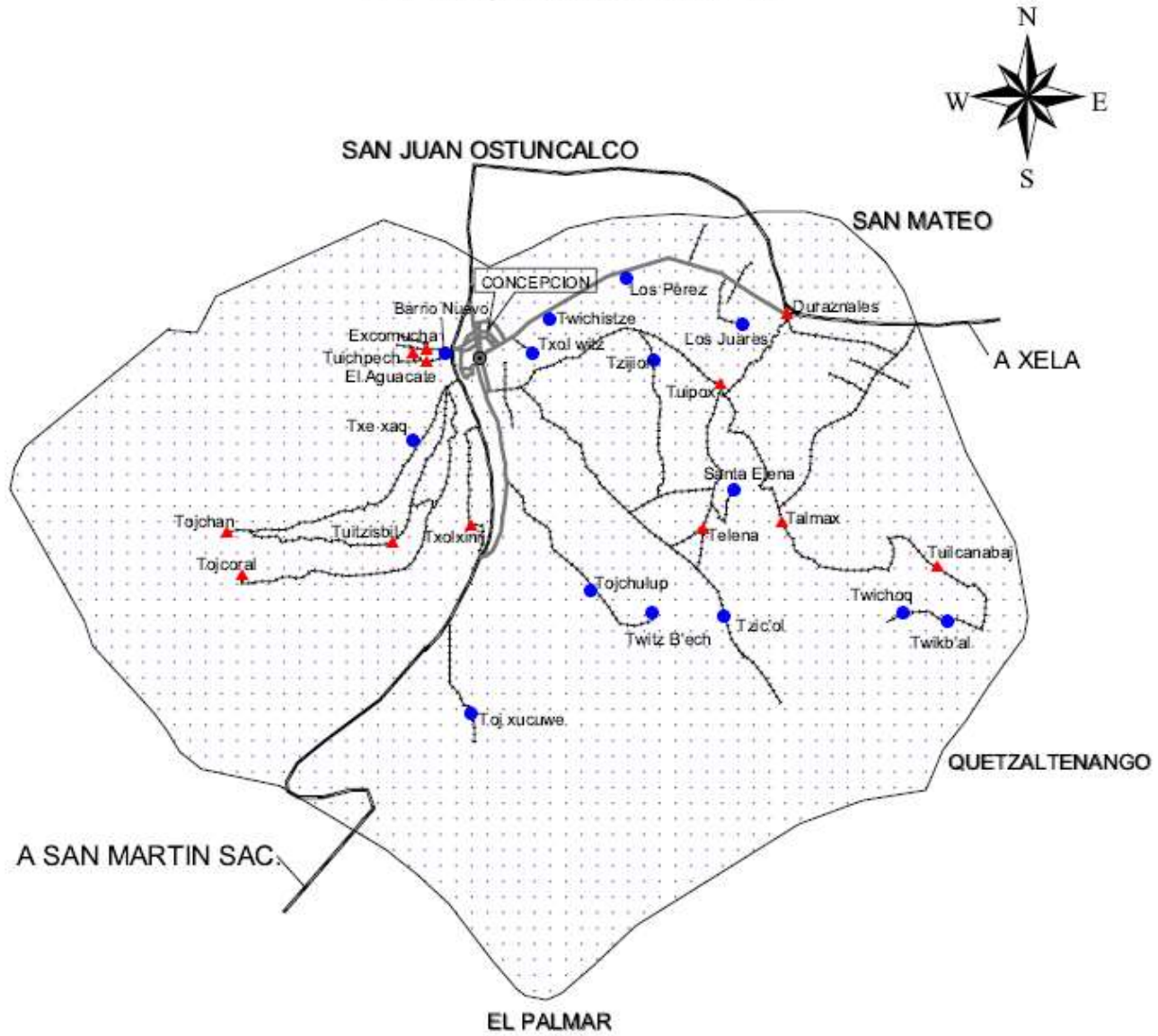


Figura 5: Mapa de las áreas de estudio

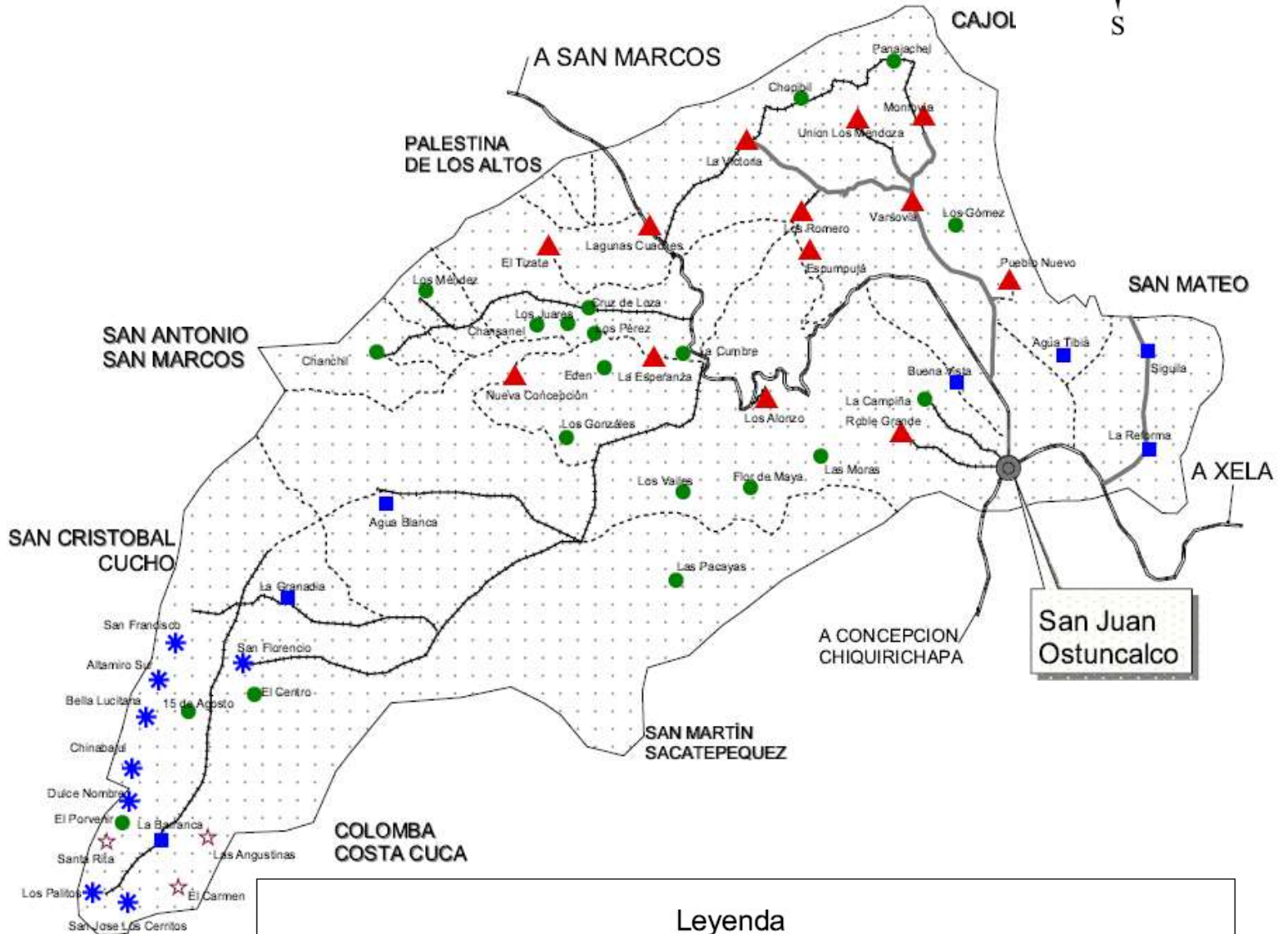
MAPA CONCEPCION CHIQUIRICHAPA



Leyenda			
●	Cabecera urbana.shp	▲	Cobertura sc.shp
●	Caseros.shp	—	Calles pavimentadas.shp
—		—	Asfalto.shp
—		—	Terraceria.shp
—		—	Limite.shp

LOGISTICA
SAVE THE CHILDREN
PAISANO 2012 rs

MAPA SAN JUAN OSTUNCALCO



Leyenda			
☆	Parcelas.shp	▲	Cobertura save the children.shp
★	Fincas.shp	■	Aldeas.shp
●	Caserios.shp	●	Cabecera mpal.shp
—	Pavimento.shp	—	Terraceria.shp
- - -	Veredas.shp	□	Limite.shp
—	Asfalto.shp		

LOGISTICA
SAVE THE CHILDREN
PAISANO 2012 rs

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS DE
Brucella sp. EN CABRAS DEL PROGRAMA DE ACCIONES
INTEGRADAS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
DEL OCCIDENTE (PAISANO) SAVE THE CHILDREN EN EL
DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, 2018.**

f. _____
Cintya Waleska Tiu Zorrilla

f. _____ f. _____
M.V. Sergio Fernando Véliz Lemus M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR PRINCIPAL ASESOR

f. _____
M.Sc. Fredy Rolando González Guerrero
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO