

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



**SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO
LECHERO EN DIEZ SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN
CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA**

HYUN JUNG JUNG

Médica Veterinaria

GUATEMALA, MAYO DE 2018

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



**SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO LECHERO
EN DIEZ SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN CUYUTA, MASAGUA,
ESCUINTLA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

HYUN JUNG JUNG

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2018

**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 Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.V. HELIODORO ANTONIO GARCÍA LEMUS

M.V. LUIS ALFONSO MORALES RODRÍGUEZ

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:

SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO LECHERO EN DIEZ SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA

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:

Por darme la vida, sabiduría y fortaleza para alcanzar mis metas.

A MIS PADRES:

사랑하는 아버지, 어머니. 제가 이 자리까지 오기까지 항상 곁에서 물심양면, 많은 희생과 배려, 헌신에 진심으로 감사합니다, 사랑합니다. 이 논문은 두분께 올립니다. 감사하고 사랑합니다.

A MIS HERMANOS:

JaeKwang Jung y Se Hee Jung por estar siempre apoyándome.

A MI AMIGOS:

Sang A.Choi, Lilian Rodríguez, Johannes Weitnauer, Cristela Alfaro, Delsy Theissen, Fabiola Martínez, Alejandra Molina y Pamela Orozco, por ser mis mejores compañías durante todo este camino y por haber pasado los tiempos difíciles y alegres juntos, son parte de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por haberme permitido llegar hasta este momento.
- A MI FAMILIA:** Por todo el amor que han dado y el apoyo durante mi carrera.
- A MIS ASESORES:** M.V. Luis Morales, M.V. Heliodoro García, por la paciencia y el apoyo que me brindaron para poder realizar este trabajo de tesis.
- A SANG A CHOI:** Por ser mi amiga y hermana, gracias por apoyarme siempre en cualquier momento y estar presente cuando la necesito. Hakunamatata.
- A FRANCISCO PÉREZ:** Por ser mi amigo y maestro durante todo este camino, agradezco su amistad y por compartir sus conocimientos. Paco siempre serás mi maestro favorito.
- TO MY GRANDPARENTS:** Who I appreciate with all my heart. Thank you for all the help and being part of my dream.
- A:** Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A:** La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- A:** MAGA Escuintla por abrirme las puertas para poder trabajar el proyecto de investigación.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	2.1 Objetivo General.....	2
	2.2 Objetivos Especificos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	3.1 Brucelosis.....	3
	3.1.1 Avances del programa Guatemala.....	4
	3.1.2 Etiología.....	4
	3.1.3 Biovares.....	6
	3.1.4 Distribución geográfica.....	7
	3.1.5 Brucelosis bovina.....	7
	3.1.5.1 Transmisión.....	7
	3.1.5.2 Sintomatología.....	8
	3.1.5.3 Periodo de incubación.....	9
	3.1.6 Brucelosis humana.....	9
	3.1.6.1 Transmisión.....	9
	3.1.6.2 Sintomatología en humanos.....	10
	3.1.6.3 Periodo de incubación.....	11
	3.1.7 Diagnóstico.....	11
	3.1.7.1 Diagnóstico bacteriológico.....	11
	3.1.7.1.1 Cultivo.....	11
	3.1.7.1.2 Examen microscópico, Tinción de frotis.....	11
	3.1.7.2 Diagnóstico serológico.....	12
	3.1.7.2.1 Rosa de bengala y/o Prueba de tarjeta.....	12

	3.1.7.2.1.1 Especificidad y sensibilidad (rosa de bengala)...	12
	3.1.7.2.2 Prueba de aglutinación lenta (SAT)...	13
	3.1.7.2.3 Prueba de 2-mercaptoetanol.....	13
	3.1.7.2.4 Prueba de inmunoensayo enzimático o ELISA.....	13
	3.1.7.2.5 Prueba del Anillo de Leche (PAL) Ring Test.....	13
	3.1.7.2.6 Prueba de Rivanol.....	14
	3.1.7.2.7 Prueba de fijación por complemento.	14
3.1.8	Control y prevención.....	15
	3.1.8.1 Los recuerdos para hatos negativos son los siguientes.....	17
	3.1.8.2 Desinfección.....	18
	3.1.8.3 Prevención en humanos.....	18
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
4.1	Materiales.....	20
	4.1.1 Recursos humanos.....	20
	4.1.2 Material biológico.....	20
	4.1.3 Material de campo.....	20
	4.1.4 Material de laboratorio.....	21
4.2	Metodología.....	21
	4.2.1 Descripción del área.....	21
	4.2.2 Diseño de estudio.....	22
	4.2.3 Definición de la muestra.....	22
	4.2.4 Metodología para el diagnóstico de brucelosis.....	22
	4.2.5 Metodología de campo para el diagnóstico de brucelosis...	22
	4.2.6 Metodología de laboratorio para diagnóstico de brucelosis.....	23

V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
VI.	CONCLUSIONES.....	28
VII.	RECOMENDACIONES.....	29
VIII.	RESUMEN.....	30
	SUMMARY.....	31
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
X.	ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	
Prevalencias de <i>Brucellaabortus</i> en Centro América.....	3
Cuadro 2	
Prevalencias de casos de <i>Brucellaabortus</i> en Guatemala.....	4
Cuadro 3	
Númrero de fincas libres de enfermedad de Brucelosis en Guatemala, 2011.....	4
Cuadro 4	
Las especies de Brucella y los animales y humanos afectados.....	5
Cuadro 5	
Especies de Brucella y sus Biovares.....	6
Cuadro 6	
Característica general y operativa de las pruebas diagnósticas.....	12
Cuadro 7	
Los tipos de prueba y sus características para la detección de brucelosis.....	15
Cuadro 8	
Acciones recomendadas que realizan en ganadería positivas a Brucelosis.....	16
Cuadro 9	
La comparación en las vacunas de CEPA 19 y CEPA RB 51.....	17
Cuadro 10	
Sistemas de producción que presentan <i>Brucellaabortus</i> en la aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla, 2015.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Resultados del porcentaje de prevalencia de casos positivos y negativos por el Método de Card Test de muestras de sueros sanguíneos de bovinos procesados en el Laboratorio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Maga) en el año 2015.....24

Figura 2

Número de casos positivos, casos negativos de las muestras de suerossanguíneos de bovinos procesados en el Laboratorio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Maga) en el año 2015.....25

I. INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una enfermedad antropozoonótica de reporte obligatorio según la OIE(2008), de la especie que integran el género (*Brucellamelitensis*, *Brucellaabortus*, *Brucellasuis* biotipo 1-4) son patógenos. La brucelosis puede ser transmitida al ser humano por consumo de productos lácteos no pasteurizados, y puede considerarse una enfermedad de tipo ocupacional ya que los operarios pueden contraer la enfermedad en el trabajo de campo, en salas de ordeño, así como en el procesamiento de la leche obtenida como parte del proceso del ordeño.

El programa de brucelosis y tuberculosis Bovina en el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), tiene como objetivo controlar la brucelosis dentro del hato bovino nacional a través de la implementación de medidas sanitarias a nivel de finca, para posteriormente definir las áreas controladas y libres de ambas enfermedades en las distintas regiones geográficas del país. Actualmente, MAGA a través del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones (VISAR), cuenta con un Programa de Sanidad Bovina para el control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis Bovina, desarrollándose actualmente a nivel nacional. La base del control es la eliminación de los animales reactivos y enviarlos al rastro. (MAGA M. d., 2015)

El presente estudio determinó la seroprevalencia de brucelosis bovina, utilizando la prueba de tarjeta (Rosa de Bengala) en diez fincas pertenecientes al programa del MAGA que están ubicados en la aldea Cuyuta, Masagua Escuintla y además, contribuyó con la generación de información sobre enfermedades zoonóticas, endémicas en los sistemas productivos de ganado bovino en el país, siendo esta de reporte obligatorio.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Actualizar información sobre brucelosis bovina en ganado lechero en la Aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los animales positivos a la prueba de Card Test, en diez sistemas de producción objeto de estudio.
- Establecer la prevalencia de brucelosis en la población de ganado bovino en diez sistemas de producción, en la Aldea de Cuyuta, Masagua, Escuintla.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Brucelosis

La brucelosis bovina es una enfermedad zoonótica de distribución mundial y es una enfermedad de reporte obligatorio. Esta enfermedad es causada por bacterias de la familia *Brucellaceae*, que afecta bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, equinos, camélidos, perros y al ser humano. La enfermedad en animales es caracterizada por abortos o ausencia de reproducción y ocasiona significativas pérdidas en la producción pecuaria debido a que provoca abortos, metritis y los nacimientos de animales débiles (Marcucci, 2003; Marcela, 2006; OIE, 2008; Solano, 2015).

CUADRO 1 PREVALENCIAS DE *Brucellaabortus* EN CENTRO AMÉRICA

Autor	Años	Lugar	Porcentaje de prevalencia
Chavarría	1972	Parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla, Guatemala.	2.19%
Ortiz	1972	Municipio de Panzos, Alta Verapaz, Guatemala.	1%
Salvatierra	1972	San Martín, Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala.	0%
Martínez	1972	Departamento Jinotega, Nicaragua.	0.13%
Cruz	1972	Zona Oriental, Honduras.	0%
Melgar	1973	Valle de Asunción, Mita, Guatemala.	5%
Daetz	1973	Santo Tomás de Castilla, Izabal, Guatemala.	2.3%
Moya	1973	Catón de Coto Brus, Puntarenas. Costa Rica.	0.36%
Paiz	1977	Departamento El Progreso, Guatemala.	0.43%

Ordóñez	1977	Departamento de Jalapa, Guatemala.	0.24%
Gavidia	1977	Municipio Tejutla, Dep. Chalatenango, El Salvador.	1.5%
Silva	1977	Municipio Izalco, Dep. Sonsonate, El Salvador.	1.2%
Bojorquez	1977	Zona Nor-Oriental de El Salvador.	0%
Santos	1998	Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala	0.14%

Fuente: Figueroa, 1984 y Santos J. M., 1998

3.1.1 Avances del Programa Guatemala

CUADRO 2 PREVALENCIA DE CASOS DE *Brucella abortus* EN GUATEMALA, 2010

Año	No. Animales Muestreados Nivel Nacional	No. animales positivo en Brucelosis	Prevalencia
2010	19,733 animales	385	1.95%

Fuente: MAGA, 2015

CUADRO 3 NÚMERO DE FINCAS LIBRES DE ENFERMEDAD DE BRUCELOSIS EN GUATEMALA, 2011

Año	No. de Fincas en 22 Departamentos	No. de fincas Fase control	No. Fincas libres de Brucelosis
2011	2,532 fincas	2163	369

Fuente: MAGA, 2015

3.1.2 Etiología

Taxonómicamente, el género *Brucella* pertenece al phylum Proteobacterias, clase Alphaproteobacteria, Orden Rhizobiales, Familia Brucellaceae (Stanchi, 2007; INSHT, 2013 y Coelho, 2014).

El género, *Brucella* está constituido por cocobacilos gramnegativos, aerobios estrictos, inmóviles, sin capsula, de crecimiento lento y no esporulados, con

flagelos o pilli. Genéticamente el género *Brucella* parecemonoespecífico. Su genoma está constituido por dos cromosomas circulares y carece de plásmidos. Poseen metabolismo de tipo oxidativo, y pueden utilizar los nitratos como aceptor de electrones. En general no fermentan azúcares, no utilizan citrato y son positivas a las pruebas de oxidasa y catalasa (PHAC, 2001; CISNS, 2001; Stanchi, 2007; INSHT, 2013; Coelho, 2014 y Montes, s.f).

En el cuadro 4 se encuentran los tipos de especies de Brucelosis, especies de animales que son afectadas incluyendo a seres humanos (Stanchi, 2007; Coelho, 2014; Valera, 2005).

CUADRO 4 LAS ESPECIES DE *Brucella* Y LOS ANIMALES Y HUMANOS AFECTADOS

Especies	Animales afectados
<i>Brucellamelitensis</i>	Cabras, ovejas, Hombre
<i>Brucellaabortus</i>	Bovinos, búfalos, Hombre
<i>Brucellasuis</i>	Porcinos
<i>Brucellaovis</i>	Ovejas, carneros
<i>Brucellacanis</i>	Caninos
<i>Brucellaneotomae</i>	Roedores
<i>Brucella maris</i> <i>B. cetaceae</i> (en cetáceos) <i>B. pinnipediae</i> (en pinnípedos)	Mamíferos marinos

Fuente: CISNS, 2001; Marcucci, 2003; Stanchi, 2007; Pappas, 2008; Imelda, 2011
Coelho, 2014

3.1.3 Biovares

CUADRO 5 ESPECIES DE *Brucella* Y SUS BIOVARES

Especie	Biovar
<i>Brucellamelitensis</i>	Bv.1 , Bv. 2 , Bv. 3
<i>Brucellaabortus</i>	Bv.1 , Bv. 2 , Bv. 3 , Bv. 4, Bv. 5, Bv.6, Bv.7, Bv.8, Bv.9
<i>Brucellasuis</i>	Bv.1 , Bv. 2 , Bv. 3 , Bv. 4, Bv. 5
<i>Brucellaovis</i>	-
<i>Brucellacanis</i>	-
<i>Brucellaneotomae</i>	-
<i>Brucella maris</i>	-

Fuente: Marcucci, 2003; Stanchi, 2007; Pappas, 2008; Meza, 2010; Imelda, 2011; Aparicio, 2013; Coelho, 2014; Merino, s.f

Brucellasuis es una de las especies que presenta cepas más diversas y estas cepas tienen una especificidad de huéspedes más amplia (Marcucci, 2003; Stanchi, 2007 y Aparicio, 2013).

La Brucelosis humana puede ser producida por:

- *Brucellaabortus*
- *Brucellamelitensis*
- *Brucellasuis* Biotipos 1-4

(Marcucci, 2003; MINSA, 2005; Stanchi, 2007; UIS, 2009; MDD, 2010; Aparicio, 2013 y INSHT, 2013).

3.1.4 Distribución geográfica

La distribución geográfica de la brucelosis es mundial, la enfermedad clínica todavía es común en Asia, África, Centro América y América del sur, Medio Oriente, Cuenca Mediterránea y el Caribe. *Brucella abortus* está presente en todos los países de Centro América, con una prevalencia de 4 a 8% (Rivers, 2006; UIS, 2009 y OIE, Brucelosis., s.f.).

En el año 2006 se notificaron a través de FAO/OMS, Guatemala notificó 15 brotes de brucelosis bovina y en el país de Costa Rica presenta un bajo nivel de infección, es decir, menos de 10% de rebaños reactivos y menos de 3% de animales infectados. En México reportó la ocurrencia de brotes de brucelosis bovina en el territorio nacional durante 2006 y 2011 (OIE, 2006 y Salud, 2012).

3.1.5 Brucelosis bovina

3.1.5.1 Transmisión

La vía de penetración más importante ocurre a través del tracto gastrointestinal por la ingestión de pastos, forrajes y aguas contaminadas. También existe transmisión vía nasal o conjuntiva, aérea, cutánea, venérea, secreciones reproductivas, fetos abortados, neonatos infectados; también por inseminación artificial medio de semen proveniente de animales infectados. (Stanchi, 2007; Candelo, 2004; Valera, 2005; Meza, 2010; Aparicio, 2013; SENASA, 2014; UNAM, s.f.).

Los animales eliminan *B. abortus* después de un aborto o de un parto a término. Aunque los rumiantes generalmente no presentan síntomas después de su primer aborto, pueden convertirse en portadores crónicos y continuar eliminando *B. abortus* en la leche y en las descargas uterinas durante las preñeces posteriores (Stanchi, 2007; UIS, 2009; SENASA, 2014 y UNAM, s.f.).

Los tipos de propagación dentro del hato ocurren de manera horizontal o vertical:

- Horizontal: Es una contaminación directa, por convivencia entre animales sanos y enfermos en el mismo lugar, dentro de la cual puede ocurrir la infección interespecie, también por medio de fómites y por la presencia de perros (UIS, 2009; Imelda., 2011; SENASA, 2014 y UNAM, s.f).
- Vertical: Es una infección que ocurre dentro del útero de una vaca preñada. *Brucella abortus* prolifera durante el último tercio de gestación en el útero grávido. Plommet (1971) menciona que un 60% a 70% de los fetos nacidos de madres infectadas nacen con la infección (UIS, 2009; Imelda., 2011; Aparicio, 2013; SENASA, 2014 y UNAM, s.f).

3.1.5.2 Sintomatología

El signo clínico característico de la brucelosis bovina son los abortos que ocurren después del quinto y el noveno mes de gestación y nacimientos de terneros débiles. Es posible que presente retención placentaria y disminuya la lactancia. La placenta se observa gruesa y difusa, los cotiledones con áreas de necrosis. Después del primer aborto, las preñeces subsiguientes son generalmente normales; sin embargo, las vacas pueden eliminar el organismo en la leche y en las descargas uterinas. En las hembras no gestantes la enfermedad suele ser asintomática (Candelo, 2004; UIS, 2009; Aparicio, 2013 y UNAM, s.f).

En los toros la brucelosis se presenta con epididimitis, vesiculitis seminal, orquitis que puede ser unilateral o bilateral y abscesos testiculares. En ocasiones se produce infertilidad en ambos sexos, debido a metritis u orquitis/epididimitis. En algunos países tropicales, un síntoma común es la presencia de higromas, particularmente en las articulaciones de las patas por lo cual puede provocar

trastornos locomotores también se puede manifestar artritis después de infecciones prolongadas (Candelo, 2004; UIS, 2009; Aparicio, 2013 y UNAM, s.f).

3.1.5.3 Periodo de incubación

El período de incubación de brucelosis varía con las especies y el estado de gestación en los bovinos. El período de incubación es más prolongado cuando los animales se infectan en etapas tempranas de la gestación (PHAC, 2001; UIS, 2009 y Coelho, 2014).

3.1.6 Brucelosis humana

3.1.6.1 Transmisión

La transmisión en las personas también tiene mayor riesgo según el tipo de trabajo; se le considera una enfermedad ocupacional, como veterinarios, trabajadores como granjeros y empleados de matadero que tienen un alto riesgo de contraer la enfermedad. El humano puede adquirir la infección por vía digestiva, sobre todo por consumir productos lácteos no pasteurizados también a través del contacto con productos de abortos de animales; ingestión de carne cruda u otros productos cárnicos con poca cocción; contacto con cultivos de laboratorio y muestras de tejido y la inyección accidental de vacunas atenuadas de brucelosis (UIS, 2009; INSHT, 2013 y Ara, 2015).

Otras vías de infección son la vía respiratoria, la cutánea o conjuntival. La transmisión en humanos también puede a través de transfusión sanguínea, trasplante de médula ósea y contacto sexual. También podrían presentarse infecciones congénitas si se expone el bebé a la sangre, orina o las heces de la madre durante el parto (UIS, 2009; INSHT, 2013 y Ara, 2015).

3.1.6.2 Sintomatología en humanos

La sintomatología en los humanos se clasifica como, aguda, subaguda y crónica (cuando tiene más de un año). Los síntomas más habituales suelen ser fiebre, dolor de cabeza, tos, estreñimiento, hepatomegalia y esplenomegalia. Puede aparecer sudoración extrema, especialmente durante la noche. Los signos gastrointestinales que incluyen anorexia, náuseas, vómitos, diarrea y constipación aparecen con frecuencia en los adultos y con menor frecuencia en los niños (Pappas, 2008; UIS, 2009; MDD, 2010 y Merino, s.f)

En muchos pacientes, los síntomas permanecen de dos a cuatro semanas y van seguidos por una recuperación espontánea. La mayoría de las personas que padecen esta forma ondulante se recuperan completamente entre los tres y 12 meses. Pocas personas se enferman de forma crónica; pueden presentarse recaídas meses después de la aparición de los primeros síntomas, aún en los casos tratados con éxito. (UIS, 2009).

En ocasiones se observa la complicación esquelética, en la forma de sacroileítis, artritis, espondilitis, epidídimo-orquitis lateral y fatiga crónica.

También en otros casos se encuentran neurobrucelosis, meningitis, encefalitis y neuropatía periférica. Se han informado casos de uveítis, neuritis óptica y papiloedema. Una de las complicaciones más graves es la endocarditis, que con frecuencia es la causa del 8% de fallecimientos. También pueden afectarse muchos otros órganos y tejidos, lo que produce una amplia variedad de síndromes, incluidos nefritis, dermatitis, vasculitis, brucelosis linfadenopatía, trombosis profunda de la vena, hepatitis granulomatosa, colecistitis, osteomielitis, anemia, leucopenia y trombocitopenia. En los órganos internos pueden presentarse abscesos (Pappas, 2008; UIS, 2009 y Merino, s.f).

3.1.6.3 Periodo de incubación

Es difícil determinar cuál es el período de incubación de *Brucellaspp.* en los humanos pero se ha estimado que puede ser de cinco días hasta tres meses. La mayoría de las infecciones suelen hacerse evidentes dentro de las dos primeras semanas. El periodo de incubación depende de la virulencia de la cepa de *Brucella*, la dosis y del estado nutricional e inmune del individuo (CISNS, 2001; PHAC, 2001; Pappas, 2008; UIS, 2009 y Merino, s.f).

3.1.7 Diagnostico

3.1.7.1 Diagnostico bacteriológico

3.1.7.1.1 Cultivo

El aislamiento de *Brucellaspp.* constituye el método diagnóstico definitivo. Suele obtenerse por hemocultivo o cultivo de médula ósea y muy raramente, por cultivo de líquido cefalorraquídeo, líquido articular, exudado purulento. El medio clásico de Ruiz Castañeda, que utiliza una fase sólida y otra líquida. (UNAM, s.f; MONLAB, 2013; SENASA, 2014 y Montes, s.f).

3.1.7.1.2 Examen microscópico, tinción de frotis

La tinción de Gram permite hacer el diagnóstico presuntivo de la enfermedad. *Brucellaspp.* Presenta unas características tintoriales especiales que: aunque no es una bacteria ácido-alcohol resistente, no sufre decoloración con ácidos débiles. Así mismo, el tiempo de exposición al alcohol-acetona es muy breve, presenta una decoloración irregular, pudiendo observarse en la misma muestra la coexistencia de pequeños cocobacilos gramnegativos y grampositivos (UNAM, s.f; MONLAB, 2013 y SENASA, 2014).

3.1.7.2 Diagnóstico serológico

3.1.7.2.1 Rosa de bengala y/o prueba de tarjeta

Esta prueba es *in vitro*, rápida y sencilla, es una técnica de aglutinación para detección cualitativa de anticuerpos (IgG, IgM), es una buena prueba tamiz, se puede utilizar una o más pruebas específicas y de sensibilidades relativas elevadas como confirmatorias. Rosa de Bengala es una prueba con alta sensibilidad y especificidad debido a su pH; sin embargo, al momento de diferenciar los animales vacunados de los infectados, su capacidad es insuficiente, lo que se acrecienta en bovinos revacunados. Rosa de bengala por su formulación en un tampón de pH ácido, es capaz de reaccionar con anticuerpos IgG o IgM, por lo que es muy útil para el diagnóstico de individuos en fase crónica de la enfermedad, el colorante empleado es el Rosa de Bengala a un pH 3.65 con un volumen celular del orden de 8% (INS, 2003; Castro, 2005; Ramos, 2012; Aparicio, 2013; MONLAB, 2013; SENASA, 2014 y Montes, s.f).

3.1.7.2.1.1 Especificidad y sensibilidad (rosa de bengala)

Nielsen et al, 1996, establecieron que esta prueba tiene una sensibilidad del 94% y una especificidad del 100%. (SENASA, 2014).

CUADRO 6 CARACTERÍSTICA GENERAL Y OPERATIVA DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Prueba	Concentr - celular	pH del antígeno	Colorante empleado	Tiempo de lectura	Isotipos que detecta			Sensibilidad %	Especificidad %	IgM	IgG1	IgG2	IgA	Vacunado/ infectado
					IgM	IgG 1	IgG 2							
Rosa de Bengala	8%	3.65 +/- 0.05	Rosa de Bengala	4 min	IgM	IgG 1	IgG 2	94	100	-	600	7500	-	+/+

Fuente: SENASA, 2014

3.1.7.2.2 Prueba de Aglutinación lenta o en Tubo de Wright (SAT)

Esta prueba es la más antigua y la más utilizada para el diagnóstico de brucelosis animal y humana. Se llama prueba lenta en tubos ya que requiere 48 horas para la lectura de las reacciones de aglutinación. Los antígenos muy diluidos son hipersensibles y dan generalmente falsos positivos. Los anticuerpos que detecta son IgM, IgG1 e IgG2 (Castro, 2005; SENASA, 2014 y Montes, s.f).

3.1.7.2.3 Prueba de 2-mercaptoetanol (2-ME)

Es una prueba selectiva que detecta las IgG2 y IgM, la prueba se usa como evidencia presuntiva de la presencia de anticuerpos de IgG2. La prueba es útil para detectar infectados crónicos humanos o animales (INS, 2003; Castro, 2005; SENASA, 2014 y Montes, s.f).

3.1.7.2.4 Prueba de inmunoensayo enzimático o ELISA

Es una prueba rápida en la que un anticuerpo o antígeno se une a una enzima como medio para detectar una relación entre el anticuerpo y el antígeno. La prueba es capaz de medir anticuerpos clase IgG1, IgG específica puede detectarse durante unos 30 meses y solo se elevan en los casos de reinfección o recaída. La IgM puede detectarse con títulos decrecientes durante unos ocho a 10 meses, en los casos que evolucionan a la curación (D'pool, 2004 y SENASA, 2014).

3.1.7.2.5 Prueba del anillo en leche (PAL), ring test

La prueba del anillo en leche está diseñada para detectar la presencia de aglutinas en la leche también se usa como diagnóstico presuntivo en áreas de control. El antígeno tiene una concentración celular de 4% y un pH de 4,0

coloreado con hematoxilina, El antígeno/anticuerpo se adhiere a la superficie formando una reacción. Si la muestra no tiene aglutinas no se colorea, formando un anillo de color blanco. Si por el contrario la muestra presenta un anillo de color azul, se considera positiva (INS, 2003; Acosta, 2010 y SENASA, 2014).

3.1.7.2.6 Prueba de Rivanol

Esta prueba diagnóstica tiene el mismo principio de la prueba de tarjeta, sólo que se le adiciona una sustancia (lactato) rivanol para que precipite los anticuerpos IgM y el sobrenadante de esto contendrá los anticuerpos IgG que serán aglutinados con los antígenos en la prueba, reaccionando sólo aquellos sueros con anticuerpos de infección con la finalidad de diferenciar una respuesta posvacunal de una respuesta de tipo infeccioso. Es aquí donde la prueba de rivanol es importante para detectar animales con anticuerpos de vacunación y no de infección (UNAM, s.f y Aparicio, 2000).

3.1.7.2.7 Prueba de fijación por complemento

Esta prueba de diagnóstico es la que presenta mayor sensibilidad 95% y especificidad 70% para el diagnóstico de brucelosis, el antígeno que detecta es IgG1. Este tipo de prueba no tiene la característica de diferenciar anticuerpos vacunales de anticuerpos de infección, y se considera como una prueba de alta seguridad en el diagnóstico ya que sí detecta los animales infectados (UNAM, s.f.; Castro, 2005 y Montes, s.f).

Los métodos sugeridos por la OIE (Organización Mundial de la Salud Animal), para el estudio de brucelosis en las distintas especies animales son:

- En bovinos: prueba en placa con antígeno bufferado (BPA), Rosa de Bengala, fijación de complemento, ELISA-I, ELISA-C, FPA. (Castro, 2005).

Para el diagnóstico de la brucelosis humana se emplean habitualmente como pruebas tamices BPA, Rosa de Bengala o Huddleson. Y como pruebas confirmatorias aglutinación lenta en tubo con y sin 2-ME, Coombs y fijación de complemento. (Castro, 2005).

CUADRO 7 LOS TIPOS DE PRUEBA Y SUS CARACTERÍSTICAS PARA LA DETECCIÓN DE BRUCELOSIS

Prueba	Anticuerpos	Características
Placa	IgM	Aglutinación
Tubo	IgM, IgG	Aglutinación
Rosa de Bengala o Card test	IgG	Aglutinación Ácido interfiere con IgM
Mercaptoetanol	IgG ¹ IgG ²	Aglutinación Inactivación IgM
Rivanol	IgG	Aglutinación Precipitación IgM
Fijación de Complemento	IgG ¹	Complejo Ag-Ac no lisis de eritrocitos
Prueba de anillo o Ring test	IgG ¹ IgA	Presencia anticuerpos Producción en glándula

Fuente: Arriojas, 2004 y Castro, 2005

3.1.8 Control y prevención

El control y prevención se basa en dos pilares: la detección de los animales infectados y la vacunación. Las condiciones epizootiológicas particulares en cada zona van a determinar la estrategia más adecuada para el control (Stanchi, 2007 y UIS, 2009). Referirse siguiente cuadro no. 8, Acciones recomendadas a realizar en ganaderías positivas a Brucelosis.

CUADRO 8 ACCIONES RECOMENDADAS A REALIZAR EN GANADERÍAS POSITIVAS A BRUCELOSIS

Actividades de saneamiento	
Salida de animales al país	La salida de animales debe ser a un resultado negativo a brucelosis por las pruebas de ELISA Indirecta, FPA o ELISA Competitiva, con vigencia no mayor a 30 días.
Ingreso de animales al país	Los animales que ingresen en la finca en proceso de saneamiento deben ser negativos a las pruebas de ELISA Indirecta, ELISA Competitiva o FPA. Restringir la entrada de personas, controlar otras especies.
Manejo de los animales positivos	El profesional oficial o autorizado concertará con los ganaderos la eliminación de animales positivos sin excederse de un plazo máximo de 60 días calendario para el sacrificio, para ello los animales positivos a brucelosis deben ser eliminados en la planta.
Manejo de la Leche	Someter a proceso de pasteurización toda la leche proveniente en las fincas positivas a brucelosis como requisito para su consumo directo o transformación.
Manejo de material contaminado	No botar fetos, placentas o cualquier otro tejido o material contaminado a fuentes de agua o espacios abiertos. Estos materiales deben ser incinerados o enterrado en el sitio en donde ocurrió el aborto, asegurándose de evitar el contacto directo con los mismos. Luego, deberá realizarse la desinfección del lugar con productos como cal, si se trata de potreros, o con Hipoclorito de Sodio en instalaciones de cemento u otro material de este tipo.
Eliminación de fuentes de infección	Aislar las hembras al final de la gestación, con el fin de controlar el parto y eliminar fuentes de infección como placentas y fetos. Colocar las vacas positivas antes del parto en lugares donde se puedan recoger fetos, placentas y líquidos amnióticos, con el propósito de incinerarlos y adoptar medidas de desinfección. Suspender la alimentación de terneros con leche de vacas positivas.
Reproducción	Usar semen certificado libre de enfermedades y procedentes de toros serológicamente negativos.

Fuente: ICA, 2004 y Rentería, 2003

3.1.8.1 Las recomendaciones para hatos negativos son las siguientes

- Muestreo serológico cada seis meses.
- Manejo zoonosanitario en la compra de animales nuevos.
- Mantener el hato cerrado y en caso de comprar animales, exigir certificado de hato libre y cuarentenar a los animales nuevos.
- Inmunización de los animales sensibles.
- Controlar acceso de animales domésticos como perros, caprinos y ovinos. (Renteria, 2003)(ICA, 2004).

La vacunación es el control más efectivo para limitar la difusión de la brucelosis de la manera más económica asegurando la disminución de la prevalencia. (UNAM, s.f) (ICA, 2015).

CUADRO 9 LA COMPARACIÓN ENTRE LAS VACUNAS DE CEPA 19 Y CEPA RB 51

	CEPA 19	CEPA RB 51
Descripción General y Protección Diagnóstico	Es excelente biológico con alta protección que presentaba la desventaja de causar una respuesta postvacunal de alrededor de 12-18 meses después de aplicada presentando positivos falsos.	Esta vacuna es una herramienta muy importante en el control de brucelosis en corto tiempo ya que permite eliminar realmente aquellos animales infectados sin la duda de reacciones vacúnales. No produce falsos positivos.
Edad de Vacunación	Se pueden vacunar solamente las terneras hasta los 10 meses y realizar diagnóstico a partir de los 18 meses de edad.	Se puede vacunar a cualquier edad debido a que no es detectada en el suero pero con el fin de prevenir el contagio temprano, se recomienda vacunar las terneras entre 4 y 10 meses (La edad ideal es cercano a los 5 meses)

Fuente: Lopetegui, 1997; UNAM, s.f y ICA, 2015

3.1.8.2 Desinfección

Las especies de *Brucella* mueren fácilmente con el uso de los desinfectantes comunes, como las soluciones de hipoclorito, 70% de etanol, isopropanol, yodóforos, desinfectantes fenólicos, formaldehído, glutaraldehído y xileno. Sin embargo, la materia orgánica y las bajas temperaturas disminuyen la eficacia de los desinfectantes. Sobre la piel contaminada se puede utilizar etanol, isopropanol, yodóforos, sustitutos de fenoles o soluciones diluidas de hipoclorito (UIS, 2009; ICA, 2004 y Rentería, 2003).

3.1.8.3 Prevención en humanos

- Se debe informar a los trabajadores de la finca sobre la presencia de la enfermedad y solo podrán consumir leche sometida al proceso de pasteurización. Las finca con leche de vacas positivas solo podrán comercializar el producto estrictamente con plantas pasteurizadoras.
- Una buena higiene y vestimenta y equipos de protección son muy importantes para prevenir la exposición durante el trabajo.
- Se deben tomar precauciones para evitar la contaminación de la piel, además de la inhalación o ingestión accidental de organismos al asistir un parto, realizar una necropsia o al carnear un animal para el consumo.
- Se debe tener especial cuidado cuando se manipula un feto abortado o sus membranas o líquidos.
- Se deben evitar ciertas prácticas riesgosas, como cortar el cordón umbilical del ganado recién nacido con los dientes o quitar la piel de los fetos.

- Coordinar con los servicios de salud el seguimiento a personas que vivan en la finca, con el fin de que sean sometidos a los análisis respectivos para el diagnóstico de brucelosis e iniciar los tratamientos. (UIS, 2009 y ICA, 2004).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos humanos

- 1 estudiante Investigadora.
- 2 médicos veterinarios de asesores.
- 1 médico veterinario encargado de MAGA.
- Personal técnico en el campo de MAGA.

4.1.2 Material biológico

- Antígeno Rosa de Bengala de *Brucella abortus* al 8% cepa 1119-3.
- Sueros sanguíneos.

4.1.3 Material de campo

- Agua.
- Agujas de calibre 18 G 1 ½”.
- Alcohol.
- Algodón.
- Automóvil.
- Cámara fotográfica.
- Cubeta.
- Fichas de registro.
- Gradilla para tubos.
- Guantes de látex.
- Hielera.

- Hielo.
- Jeringas descartables 5cc.
- Lapicero.
- Marcador.
- Masking tape.
- Sogas.
- Yodo.

4.1.4 Material de laboratorio

- Aglutinoscopio.
- Bata blanca.
- Centrifuga.
- Guantes de látex.
- Gradilla para tubos.
- Micropipetas con puntas descartables.
- Palillos de dientes.
- Placa de vidrio esmerilada.
- Refrigeradora.
- Reloj.
- Tubos de ensayo.

4.2 Metodología

4.2.1 Descripción del área

El estudio se llevó a cabo en Cuyuta, Masagua Escuintla, El municipio de Masagua tiene una altitud de 100 metros sobre el nivel de mar. Cuyuta se encuentra en el kilómetro 80 en la ruta antigua al puerto de San José (latitud de

14°41' y longitud de 90°87').El clima está comprendida dentro de la zona tropical cálida. La precipitación pluvial promedio anual es de 2,120 mm que varía en un rango que va de 1241.2 mm a 3,995.2 mm, con temperatura mínima de 21 °C y máxima de 34 °C, la altura sobre el nivel del mar es de 48 m. Cuyuta se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Cálido (Santos, 1998; Alburez, 2008; postal, s.f y Municipalidad de Masagua, s.f).

4.2.2 Diseño de estudio

Estudio de tipo descriptivo de corte transversal.

4.2.3 Definición de la muestra

La población de la muestra fue de 210 bovinos mayores de seis meses de edad, obtenida en 10 sistemas de producción en Cuyuta, Masagua, Escuintla, se seleccionaron completamente al azar los sistemas de producción. Y se tomó la población completa de los 10 sistemas de producción.

4.2.4 Prevalencia

$$prevalencia = \frac{\text{Número de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

4.2.5 Metodología de campo para el diagnóstico de brucelosis

Se extrajeron de 5 a 10 ml de sangre se cada uno de los animales muestreados, de la vena yugular, Las muestras fueron depositadas en tubos sin anticoagulante utilizando agujas de calibre 18G 1½; después de obtener las muestras se colocaron en ángulo de 45° para favorecer la formación del coágulo y separación del suero sanguíneo. Las muestras fueron transportadas en la hielera

con hielo al Laboratorio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) Escuintla, donde se fueron procesadas.

4.2.6 Metodología de laboratorio para diagnóstico de brucelosis

Procedimiento de la prueba de Rosa de Bengala:

- Las muestras fueron colocadas a medio ambiente durante 30 minutos antes de procesar. Suero y antígeno deben estar a temperatura de (22°C±4°C).
- Se centrifugó durante 10 minutos a 2,000r.p.m para obtener el suero.
- Se obtuvo solo suero con la micropipeta.
- Se colocó 30µL de suero sobre cada cuadrante de la lámina de prueba de tarjeta (Card Test).
- Fueron colocadas el reactivo de Rosa de Bengala 30µL cerca de suero.
- Se mezcló con un palillo de dientes formando un movimiento circular de aproximadamente 2cm de diámetro. Sin mezclar con otras muestras.
- Se tomó la lámina de prueba de tarjeta (card test) y se le dio un movimiento suave y despacio en forma circular durante 4 minutos con 10-12 movimientos por minuto.
- Se llevó las muestras al aglutinoscopio donde se pueda observar mejor la aglutinación.
- Se procedió a la lectura de resultados, si es positivo se presentan grumos de aglutinación y si la muestra es negativa no presenta ninguna aglutinación (Morera, Acosta. 2014 y MONLAB, 2013)

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon el total de 210 vacas de ordeño, en las cuales se realizó la prueba para el diagnóstico de Brucelosis bovina. (La Chenca, Versalles, El Amatal, La Esperanza, Lote 14, Lote 15, San Antonio, El Paraíso, Tatuaca, El Milagro).

El resultado se considera positivo cuando presentan aglutinación y negativos los que no presentan aglutinación. Por medio de la prueba serológica Rosa de Bengala se identificaron de las 210 muestras procesadas cuatro positivas a anticuerpos de *Brucella abortus*, determinando una prevalencia de 1.90% de esta enfermedad.

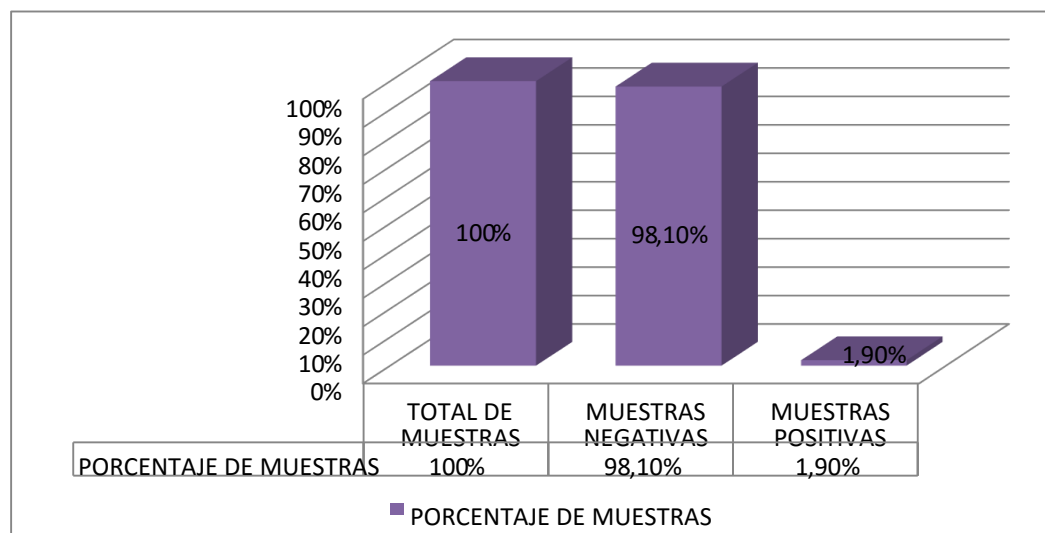


FIGURA 1 RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE PREVALENCIA DE CASOS POSITIVOS Y NEGATIVOS POR EL MÉTODO DE CARD TEST DE MUESTRAS DE SUEROS SANGUÍNEOS DE BOVINOS PROCESADOS EN EL LABORATORIO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN (MAGA) EN EL AÑO 2015

Fuente: Elaboración propia

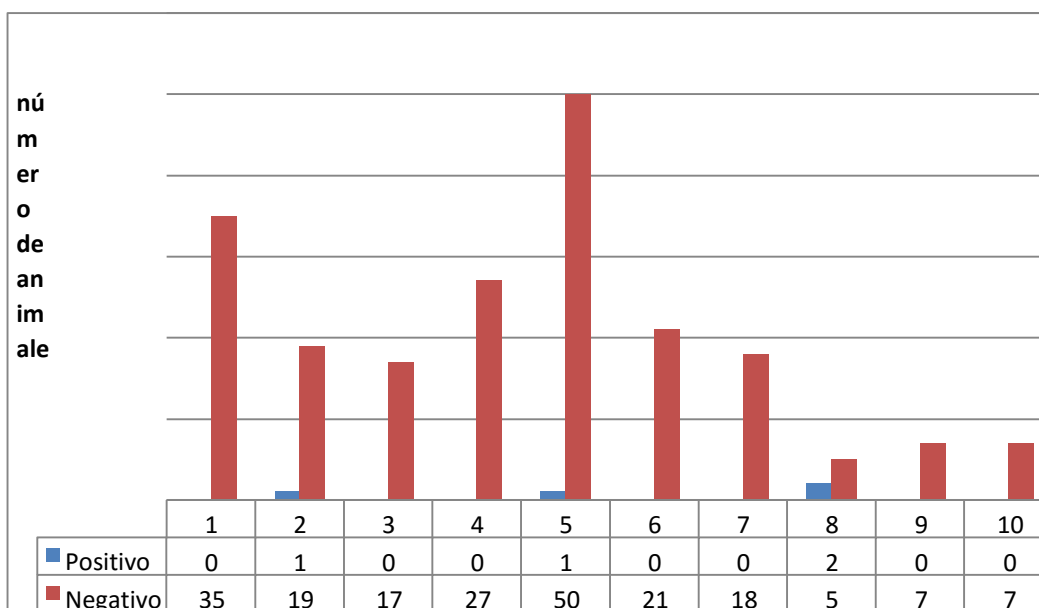


FIGURA 2 NÚMERO DE CASOS POSITIVOS, CASOS NEGATIVOS DE LAS MUESTRAS DE SUEROS SANGUÍNEOS DE BOVINOS PROCESADOS EN EL LABORATORIO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN (MAGA) EN EL AÑO 2015

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 1 se observa los datos diferentes de prevalencia de Brucelosis en Centro América, en el año 1998 se demuestra que la prevalencia en Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala era de 0.14% en 114 animales en total obtenidas de 73 parcelas productoras de leche, Santos, (1998) menciona que Cuyuta fue declarada libre de Brucelosis en el año 1996 pero en el año 1998 se presentó una prevalencia de 0.14% por falta de control de las enfermedades y actualmente se vale mencionar la falta de control de movimientos de animales y sistema de vigilancia epidemiológica. Referirse siguiente cuadro No. 10

CUADRO 1 PREVALENCIAS DE *Brucellaabortus* EN CENTRO AMÉRICA

Autor	Años	Lugar	Porcentaje de prevalencia
Chavarría	1972	Parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla, Guatemala.	2.19%
Ortiz	1972	Municipio de Panzos, Alta Verapaz, Guatemala.	1%
Salvatierra	1972	San Martín, Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala.	0%
Martínez	1972	Departamento Jinotega, Nicaragua.	0.13%
Cruz	1972	Zona Oriental, Honduras.	0%
Melgar	1973	Valle de Asunción, Mita, Guatemala.	5%
Daetz	1973	Santo Tomás de Castilla, Izabal, Guatemala.	2.3%
Moya	1973	Catón de Coto Brus, Puntarenas. Costa Rica.	0.36%
Paiz	1977	Departamento El Progreso, Guatemala.	0.43%
Ordóñez	1977	Departamento de Jalapa, Guatemala.	0.24%
Gavidia	1977	Municipio Tejutla, Dep. Chalatenango, El Salvador.	1.5%
Silva	1977	Municipio Izalco, Dep. Sonsonate, El Salvador.	1.2%
Bojorquez	1977	Zona Nor-Oriental de El Salvador.	0%
Santos	1998	Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala	0.14%

Fuente: Figueroa, 1984 y Santos J. M., 1998

**CUADRO 10 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN QUE PRESENTARON
Brucella abortus EN LA ALDEA CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA, 2015**

Nombre del sistema de producción	El Milagro	San Antonio	La Esperanza
Cantidad de animales que salieron positivo.	1 (+)	1(+)	2(+)

Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

- Se evidenció presencia de 4 animales positivos a anticuerpos de *Brucella abortus* en total de 210 animales en 10 sistemas de producción en la aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla.
- Se determinó una prevalencia de anticuerpos de *Brucella abortus*, del 1.9% en 10 sistemas de producción objeto de estudio en la aldea Cuyuta, Masagua, Escuintla.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas diagnósticas de brucelosis por lo menos cada 6 meses a los animales mayores de 6 meses de edad, con el fin de monitorear la presencia de dicha enfermedad.
- Hacer cursos y programas de capacitación, se refuerce la necesidad de cumplir sobre el acuerdo de No. 495-2006 de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) lo cual esta enfermedad es de reporte obligatoria para que se tomen las medidas sanitarias adecuadas.
- Recomendar a los productores para que antes de adquirir bovinos para la finca, deben verificar el estado sanitario de estos animales evitando la introducción de enfermedades.
- Capacitar a los productores sobre las medidas de higiene de corrales y buenas prácticas de ordeño para reducir el riesgo de propagación de enfermedades zoonóticas.
- Realizar otros estudios de prevalencia utilizando diversos tipos de pruebas certificadas para la brucelosis en las diferentes regiones del país.
- Utilizar la prueba de rosa de bengala (Card Test) en el presente estudio, dicha información puede considerarse como referencia para la región, a fin de brindar información actualizada sobre el comportamiento de dicha enfermedad.

VIII. RESUMEN

La presente investigación determinó la seroprevalencia de brucelosis bovina en 10 sistemas de producción pertenecientes al programa del MAGA que están ubicados en la aldea Cuyuta, Masagua Escuintla y contribuir con la actualización de la información sobre la brucelosis bovina, en los sistemas productivos de ganado bovino en el país, siendo esta de reporte obligatorio.

La población total de bovinos sometidos para determinar la seroprevalencia de brucelosis bovina fue de 210 animales. Para determinar la presencia de *Brucella abortus* se utilizó la prueba de Card Test (Rosa de Bengala). Del total de las muestras procesadas, se identificaron cuatro casos positivos y 206 casos negativos, y se determinó que la prevalencia de brucelosis en las unidades de productivas objeto de estudio fue de 1.9%.

Al determinar el grado de prevalencia de brucelosis, del ganado lechero dicha información puede considerarse como referencia a fin de brindar información actualizada sobre el comportamiento de dicha enfermedad.

SUMMARY

The present research aims to determine the seroprevalence of bovine brucellosis in ten farms belonging to the MAGA program located in the village of Cuyuta, Masagua Escuintla, and to contribute with information on zoonotic diseases, endemic in the bovine cattle production systems in the country, being this reporting mandatory.

The total population of bovine submitted to determine seroprevalence of bovine brucellosis was 210 animals. To determine the presence of *Brucella abortus*, the Card Test (Rose of Bengal) was used. In which the blood serum of 210 adult cows were analyzed in which 4 positive cases and 206 negative cases were identified, giving a percentage of 1.90% for positive cases and 98.10% for negative cases, and it was determined that the prevalence of brucellosis in the study of the objective productive units was 1.90%.

In determining the degree of prevalence of brucellosis, dairy bovine such information can be considered as a reference in order to provide updated information on the behavior of the disease.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

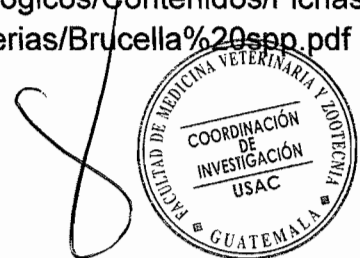
1. Acosta, A.M.(2010). *Producción animal*. Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/54-anillo.pdf
2. Alburez. (2008). *Biblioteca USAC*. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2458.pdf
3. Aparicio, D. (2013). Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *SCI.TECH*, vol.32, 43-51.
4. Aparicio, E.D., L.H.(2000). *Brucelosis*. Recuperado de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex/a2000/rvmv31n1/rvm31108.pdf>
5. Ara, Y.(2015). *Clínica Universidad de Navarra*. Recuperado de <http://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/brucelosis>
6. Arriojas, N. (2004). *Todo lo que se debe saber sobre brucelosis en bovinos*. Recuperado de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n4/texto/ncandelo.htm
7. Bambú, C. E. (2008). *Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala*. Recuperado de <http://cuyuta.blogspot.com/>
8. Candelo, N. (2004). *Todo lo que se debe saber sobre brucelosis en bovinos*. Recuperado de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n4/texto/ncandelo.htm
9. Castro, A.B. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *SCIELO*, v.39 n.2.
10. Coelho, A.G. (2014). Brucelosis en pequeños rumiantes: etiología, epidemiología, sintomatología, diagnóstico, prevención y control. *REDVET, Volumen 15 N° 05-31*

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, A. M. (2010). *Producción animal*. Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/54-anillo.pdf
2. Alburez. (2008). *Biblioteca USAC*. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2458.pdf
3. Aparicio, D. (2013). Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis* -s, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *SCI.TECH*, vol.32, 43-51.
4. Aparicio,E.D., L. H. (2000). *Brucelosis*. Recuperado de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex/a2000/rvmv31n1/rvm31108.pdf>
5. Ara, Y. (2015). *Clínica Universidad de Navarra*. Recuperado de <http://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/brucelosis>
6. Arriojas, N. (2004). *Todo lo que se debe saber sobre brucelosis en bovinos*. Recuperado de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n4/texto/ncandelo.htm
7. Bambú, C. E. (2008). *Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala*. Recuperado de <http://cuyuta.blogspot.com/>
8. Candelo, N. (2004). *Todo lo que se debe saber sobre brucelosis en bovinos*. Recuperado de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n4/texto/ncandelo.htm
9. Castro, A.B. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *SCIELO*, v.39 n.2.
10. Coelho, A.G. (2014). Brucelosis en pequeños rumiantes: etiología, epidemiología, sintomatología, diagnóstico, prevención y control. *REDVET*, Volumen 15 N° 05-31



11. Consejo interterritorial del Sistema Nacional de Salud. (2001). *Agentes Biológicos*. Recuperado de http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf
12. D'pool, G. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. *FCV-LUZ*, 168-176.
13. Figueroa, M. (1984). *Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica*. CR: EUNED.
14. Instituto Colombiano Agropecuario. (2004). *Brucelosis Bovina*. Recuperado de [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-\(1\)/Programa-de-prevencion-y-erradicacion\(1\)SANEAMIENTO-DE-PREDIOS-POSITIVOS-A-BRUCÉLOSIS.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-(1)/Programa-de-prevencion-y-erradicacion(1)SANEAMIENTO-DE-PREDIOS-POSITIVOS-A-BRUCÉLOSIS.aspx)
15. Instituto Colombiano Agropecuario. (2010). *Enfermedades de Animales Brucelosis Bovina*. Recuperado de [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuarias/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-\(1\)/BrucelosisBovina4.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuarias/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-(1)/BrucelosisBovina4.aspx)
16. Instituto Colombiano Agropecuario. (2015). *Brucelosis Bovina*. Recuperado de [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-\(1\)/Vacunacion-Brucelosis.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/EnfermedadesAnimales/Brucelosis-Bovina-(1)/Vacunacion-Brucelosis.aspx)
17. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. (1987). *Brucelosis, su impacto en la ganadería y salud humana*. Recuperado de http://books.google.com.gt/books?id=Cw_k1BP4PKgC&printsec=frontcover&dq=brucelosis&hl=es419&sa=X&ved=0ahU
18. Instituto Nacional de Salud. (2003). *Brucelosis Diagnostico Serológico y Vacunas*. Recuperado de: <http://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/INS/119/3/CN-PB-0004.pdf>
19. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013). *Brucella spp.*. Recuperado de <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Bacterias/Brucella%20spp.pdf>



20. Lopetegui, P. (1997). Vacuna RB51 en la erradicación de brucelosis bovina en Chile. *Revista Tecnovet*.
21. Maldonado, J. A. (2010). Implementación de la prueba del anillo en leche y Elisa indirecto para el diagnóstico de brucelosis en rebaños doble propósito del estado Lara, Venezuela. *SCIELO*.
22. Marcela, E. (2006). Brucelosis: Inmunidad y vacunación. *Revista Electrónica de Veterinaria. REDVET, Vol. VII, Nº 05, 25.*
23. Marcucci, G. (2003). *Prevalencia de Reactores positivos a Brucelosis en cerdos de traspatio en el departamento de él Peten*. Recuperado de http://biblioteca.-usac.edu.gt/tesis/10/10_0927.pdf
24. Merino, A. L. (s.f). *Brucella, Microbios, cap 7*. Recuperado de <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap7/>
25. Meza, A. (2010). Seroprevalencia de brucelosis bovina en el distrito de Puerto Inca, Huánuco. *SCIELO, v.21 n.2.*
26. Ministerio de Agricultura de Ganadería y Alimentación. (2015). *Programa de brucelosis y tuberculosis bovina*. Recuperado de http://visar.maga.gob.gt/?page_id=919
27. Ministerio de defensa (MDD). (2010). *Brucella*. ES: En monografías de SOPT.
28. MINSA. (2005). *Norma técnica de diagnóstico y tratamiento de brucelosis humana*. Recuperado de http://www.minsa.gob.pe/portada/est_san/archivo/2011/NT_Brucelosis.pdf
29. MONLAB. (2013). *Rosa de Bengala*. Recuperado de <http://www.monlab.es/document/Microbiologia/Rosa%20de%20bengala/IFU%20rosa%20bengala%20monlabtest.pdf>



30. Montes, I. (s.f). *Diagnóstico de la Brucelosis, Control Calidad SEIMC*. Recuperado <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/diagbruce.pdf>
31. Morera, M. A. (2014). *Prueba de Rosa de Bengala y/o Tarjeta en el Diagnóstico de Brucelosis Bovina*. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Pruebade-Rosa-de-Bengala.pdf>
32. Municipalidad de Masagua, C. (s.f). *Cuyuta, Masagua*. Recuperado de <http://munimasagua.blogspot.com/p/caracteristicas-delmunicipio.htm>
33. Organización Mundial de Sanidad Animal (2006). *18a, Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Americas Florianopolis*. Recuperado de <http://-www.oie.int/doc/ged/D3756.PDF>
34. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2008). *Brucelosis Bovina*. Recuperado de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.0
35. Organización Mundial de Sanidad Animal. (s.f). *Brucelosis*. Recuperado de <http://www.oie.int/doc/ged/D13939.PDF>
36. Pappas, G. (2008). *Brucelosis*. Recuperado de <http://www.intramed.net/contenido-ver.asp?contenidoID=44728>
37. PHAC, P. H. (2001). *Brucella spp. (B. abortus, B. canis, B. melitensis, B. suis) - Material Safety Data Sheets (MSDS)*. Recuperado de <http://www.phacspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/msds23e-eng.php>
38. Postal Cuyuta Guatemala. (s.f). *Código postal de Cuyuta, Masagua*. Recuperado de <http://gtm.youbianku.com/es/postcode/05019>
39. Ramos, J.J. (2012). *Infectología clínica, segunda edición*. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wpcontent/uploads/2014/12/Pruebade-Rosa-de-Bengala.pdf>
40. Renteria, N. L. (2003). Evaluación de un programa de control de la brucelosis bovina en hatos lecheros de Baja California. *INIFAP*, 27, 3-282.



41. Rivers, R. E. (2006). *Brucella abortus*: inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácido nucleicos. *SCIELO* v.38 n.1, 7-18.
42. Salud, S. d. (2012). *Manual de Procedimientos Estandarizadas para la Vigilancia Epidemiológica de la Brucelosis*. Recuperado de http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/vig_epid_manuales/03_2012_Manual_Brucelosis_vFinal_13nov12.pdf
43. Santos, J. L. (1998). *Seguimiento epidemiológico a 173 parcelas certificadas libres de Brucelosis Bovina por un año, realizada por la coordinadora departamental, en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla*. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0770.pdf
44. SEIMC. (s.f). *Diagnostico Serológico de brucelosis*. Recuperado de: <http://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/diagbruce.pdf>
45. SENASA. (2014). *Pruebas Diagnósticas en Brucelosis Bovina*. Recuperado de http://www.senasa.gob.pe/senasa/wpcontent/uploads/_2014/12/Pruebasdiagnosticas-en-Brucelosis-Bovina.pdf
46. Solano, R. (2015). *Brucella abortus*: patogénesis y regulación génica de la virulencia. *Tecnología en marcha* vol.28, 23-34.
47. Stanchi, N. (2007). *Microbiología veterinaria*. AG: República Argentina. Intermedica.
48. Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f a). *Brucelosis*. Recuperado de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04Brucelosis.pdf
49. Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f b). *Rumiantes, Bovinotecnia*. Recuperado de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgCliF001.htm>
50. University Iowa State. (2009). *Brucelosis*. Recuperado de <http://www.cfsphiasta.te.edu/Factsheets/es/brucelosis.pdf>



51. Valera, R. S. (2005). Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. *REDVET*, Vol. VI, Nº 9, 1-10.
52. Zavala, I., Morales y Huamán. (2011). Presencia de brucelosis bovina en el distrito de Codo del Pozuzo, Huánuco. *SCIELO*, v.22 n.1.



X. ANEXOS

**ANEXO 1.FICHA DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRAS
SEROLÓGICAS MEDIANTE LA PRUEBA DE TARJETA PARA
DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS**

Numero de muestras	Número de identificación del animal	Nombre del Sistema de producción	Resultados
1.	A1	Finca Versalles	Negativo
2.	A2	Finca Versalles	Negativo
3.	A3	Finca Versalles	Negativo
4.	A4	Finca Versalles	Negativo
5.	A5	Finca Versalles	Negativo
6.	A6	Finca Versalles	Negativo
7.	A7	Finca Versalles	Negativo
8.	A8	Finca Versalles	Negativo
9.	A9	Finca Versalles	Negativo
10.	A10	Finca Versalles	Negativo
11.	A11	Finca Versalles	Negativo
12.	A12	Finca Versalles	Negativo
13.	A13	Finca Versalles	Negativo
14.	A14	Finca Versalles	Negativo
15.	A15	Finca Versalles	Negativo
16.	A16	Finca Versalles	Negativo
17.	A17	Finca Versalles	Negativo
18.	A18	Finca Versalles	Negativo
19.	A19	Finca Versalles	Negativo
20.	A20	Finca Versalles	Negativo
21.	A21	Finca Versalles	Negativo
22.	A22	Finca Versalles	Negativo
23.	A23	Finca Versalles	Negativo
24.	A24	Finca Versalles	Negativo
25.	A25	Finca Versalles	Negativo
26.	A26	Finca Versalles	Negativo
27.	A27	Finca Versalles	Negativo
28.	A28	Finca Versalles	Negativo
29.	A29	Finca Versalles	Negativo
30.	A30	Finca Versalles	Negativo
31.	A31	Finca Versalles	Negativo
32.	A32	Finca Versalles	Negativo

Fuente: Elaboración propia

33.	A33	Finca Versailles	Negativo
34.	A34	Finca Versailles	Negativo
35.	A35	Finca Versailles	Negativo
36.	B1	El Milagro 2	Negativo
37.	B2	El Milagro 2	Positivo
38.	B3	El Milagro 2	Negativo
39.	B4	El Milagro 2	Negativo
40.	B5	El Milagro 2	Negativo
41.	B6	El Milagro 2	Negativo
42.	B7	El Milagro 2	Negativo
43.	B8	El Milagro 2	Negativo
44.	B9	El Milagro 2	Negativo
45.	B10	El Milagro 2	Negativo
46.	B11	El Milagro 2	Negativo
47.	B12	El Milagro 2	Negativo
48.	B13	El Milagro 2	Negativo
49.	B14	El Milagro 2	Negativo
50.	B15	El Milagro 2	Negativo
51.	B16	El Milagro 2	Negativo
52.	B17	El Milagro 2	Negativo
53.	B18	El Milagro 2	Negativo
54.	B19	El Milagro 2	Negativo
55.	B20	El Milagro 2	Negativo
56.	C1	Finca La Tatuaca	Negativo
57.	C2	Finca La Tatuaca	Negativo
58.	C3	Finca La Tatuaca	Negativo
59.	C4	Finca La Tatuaca	Negativo
60.	C5	Finca La Tatuaca	Negativo
61.	C6	Finca La Tatuaca	Negativo
62.	C7	Finca La Tatuaca	Negativo
63.	C8	Finca La Tatuaca	Negativo
64.	C9	Finca La Tatuaca	Negativo
65.	C10	Finca La Tatuaca	Negativo
66.	C11	Finca La Tatuaca	Negativo
67.	C12	Finca La Tatuaca	Negativo
68.	C13	Finca La Tatuaca	Negativo
69.	C14	Finca La Tatuaca	Negativo

Fuente: Elaboración propia

70.	C15	Finca La Tatuaca	Negativo
71.	C16	Finca La Tatuaca	Negativo
72.	C17	Finca La Tatuaca	Negativo
73.	D1	El Paraíso	Negativo
74.	D2	El Paraíso	Negativo
75.	D3	El Paraíso	Negativo
76.	D4	El Paraíso	Negativo
77.	D5	El Paraíso	Negativo
78.	D6	El Paraíso	Negativo
79.	D7	El Paraíso	Negativo
80.	D8	El Paraíso	Negativo
81.	D9	El Paraíso	Negativo
82.	D10	El Paraíso	Negativo
83.	D11	El Paraíso	Negativo
84.	D12	El Paraíso	Negativo
85.	D13	El Paraíso	Negativo
86.	D14	El Paraíso	Negativo
87.	D15	El Paraíso	Negativo
88.	D16	El Paraíso	Negativo
89.	D17	El Paraíso	Negativo
90.	D18	El Paraíso	Negativo
91.	D19	El Paraíso	Negativo
92.	D20	El Paraíso	Negativo
93.	D21	El Paraíso	Negativo
94.	D22	El Paraíso	Negativo
95.	D23	El Paraíso	Negativo
96.	D24	El Paraíso	Negativo
97.	D25	El Paraíso	Negativo
98.	D26	El Paraíso	Negativo
99.	D27	El Paraíso	Negativo
100.	E1	San Antonio	Negativo
101.	E2	San Antonio	Negativo
102.	E3	San Antonio	Negativo
103.	E4	San Antonio	Negativo
104.	E5	San Antonio	Positivo
105.	E6	San Antonio	Negativo
106.	E7	San Antonio	Negativo

Fuente: Elaboración propia

107.	E8	San Antonio	Negativo
108.	E9	San Antonio	Negativo
109.	E10	San Antonio	Negativo
110.	E11	San Antonio	Negativo
111.	E12	San Antonio	Negativo
112.	E13	San Antonio	Negativo
113.	E14	San Antonio	Negativo
114.	E15	San Antonio	Negativo
115.	E16	San Antonio	Negativo
116.	E17	San Antonio	Negativo
117.	E18	San Antonio	Negativo
118.	E19	San Antonio	Negativo
119.	E20	San Antonio	Negativo
120.	E21	San Antonio	Negativo
121.	E22	San Antonio	Negativo
122.	E23	San Antonio	Negativo
123.	E24	San Antonio	Negativo
124.	E25	San Antonio	Negativo
125.	E26	San Antonio	Negativo
126.	E27	San Antonio	Negativo
127.	E28	San Antonio	Negativo
128.	E29	San Antonio	Negativo
129.	E30	San Antonio	Negativo
130.	E31	San Antonio	Negativo
131.	E32	San Antonio	Negativo
132.	E33	San Antonio	Negativo
133.	E34	San Antonio	Negativo
134.	E35	San Antonio	Negativo
135.	E36	San Antonio	Negativo
136.	E37	San Antonio	Negativo
137.	E38	San Antonio	Negativo
138.	E39	San Antonio	Negativo
139.	E40	San Antonio	Negativo
140.	E41	San Antonio	Negativo
141.	E42	San Antonio	Negativo
142.	E43	San Antonio	Negativo
143.	E44	San Antonio	Negativo
144.	E45	San Antonio	Negativo

Fuente: Elaboración propia

145.	E46	San Antonio	Negativo
146.	E47	San Antonio	Negativo
147.	E48	San Antonio	Negativo
148.	E49	San Antonio	Negativo
149.	E50	San Antonio	Negativo
150.	E51	San Antonio	Negativo
151.	F1	Lote 14	Negativo
152.	F2	Lote 14	Negativo
153.	F3	Lote 14	Negativo
154.	F4	Lote 14	Negativo
155.	F5	Lote 14	Negativo
156.	F6	Lote 14	Negativo
157.	F7	Lote 14	Negativo
158.	F8	Lote 14	Negativo
159.	F9	Lote 14	Negativo
160.	F10	Lote 14	Negativo
161.	F11	Lote 14	Negativo
162.	F12	Lote 14	Negativo
163.	F13	Lote 14	Negativo
164.	F14	Lote 14	Negativo
165.	F15	Lote 14	Negativo
166.	F16	Lote 14	Negativo
167.	F17	Lote 14	Negativo
168.	F18	Lote 14	Negativo
169.	F19	Lote 14	Negativo
170.	F20	Lote 14	Negativo
171.	F21	Lote 14	Negativo
172.	G1	Lote 15	Negativo
173.	G2	Lote 15	Negativo
174.	G3	Lote 15	Negativo
175.	G4	Lote 15	Negativo
176.	G5	Lote 15	Negativo
177.	G6	Lote 15	Negativo
178.	G7	Lote 15	Negativo
179.	G8	Lote 15	Negativo
180.	G9	Lote 15	Negativo
181.	G10	Lote 15	Negativo
182.	G11	Lote 15	Negativo

Fuente: Elaboración propia

183.	G12	Lote 15	Negativo
184.	G13	Lote 15	Negativo
185.	G14	Lote 15	Negativo
186.	G15	Lote 15	Negativo
187.	G16	Lote 15	Negativo
188.	G17	Lote 15	Negativo
189.	G18	Lote 15	Negativo
190.	H1	La Esperanza	Negativo
191.	H2	La Esperanza	Negativo
192.	H3	La Esperanza	Positivo
193.	H4	La Esperanza	Negativo
194.	H5	La Esperanza	Positivo
195.	H6	La Esperanza	Negativo
196.	H7	La Esperanza	Negativo
197.	I1	La Chenca	Negativo
198.	I2	La Chenca	Negativo
199.	I3	La Chenca	Negativo
200.	I4	La Chenca	Negativo
201.	I5	La Chenca	Negativo
202.	I6	La Chenca	Negativo
203.	I7	La Chenca	Negativo
204.	J1	El Amatal	Negativo
205.	J2	El Amatal	Negativo
206.	J3	El Amatal	Negativo
207.	J4	El Amatal	Negativo
208.	J5	El Amatal	Negativo
209.	J6	El Amatal	Negativo
210.	J7	El Amatal	Negativo

Fuente: Elaboración propia

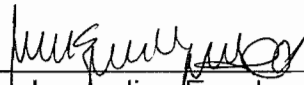
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO
LECHERO EN DIEZ SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN
CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA

f. 
HYUN JUNG JUNG

f. 
M. V. Heliodoro García Lemus
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.V. Luis Alfonso Morales Rodríguez
ASESOR

f. 
Dra. Jacqueline Escobar
EVALUADORA

IMPRÍMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

