

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

SEGUIMIENTO EPIDEMIOLÓGICO POR DOS AÑOS, A 78 FINCAS
CERTIFICADAS LIBRES DE BRUCELOSIS BOVINA, EN LOS
MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC
DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. 1996 - 1997



Herber Ronaldo Morales Estévez

Como requisito previo a conferírsele el título de
Médico Veterinario

Guatemala, Septiembre de 1999

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

DECANO: Lic. Rodolfo Chang

SECRETARIO: Dr. M.V. Miguel Angel Azañón Robles

VOCAL I: Lic. Rómulo Gramajo Lima

VOCAL II: Dr. M.V. Fredy González Guerrero

VOCAL III: Lic. Eduardo Spiegeler

VOCAL IV: Br. Jean Paul Rivera

VOCAL V: Br. Fredy Calvillo

ASESORES: Dr. Jaime Méndez

Dr. David Orellana

Dr. Julio Melgar

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de tesis titulado:

Seguimiento epidemiológico por dos años, a 78 fincas certificadas libres de Brucelosis bovina, en los municipios de San Jose del Golfo y San Pedro Ayampúc del Departamento de Guatemala. 1996 – 1997

El cual me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, previo a optar el título de

Médico Veterinario

ACTO QUE DEDICO

A: Dios

A mis padres: Guillermo Morales Perdómo
Emilia Estévez de Morales

A mi padre que desde el cielo me guía y se enorgullece por mis logros. A mi madre, ser tan especial que se sacrificó toda su vida por darme su amor, apoyo, y guía para ser hombre de bien; a ella mi amor y agradecimiento por siempre.

A mi esposa: Hogla Cabrera de Morales

Gracias por su amor y apoyo para alcanzar esta meta.

A mis hijos: Herbert Estuardo y Kathia Linnette

Con muchísimo amor, motivación principal para realizar todo en esta vida

A mis hermanos: Alberto, Gladys, Jorge, Guillermo, Anabella, Sandra y Luby.

A toda mi familia

TESIS QUE DEDICO

- A: Dios
- A: Mi madre
- A: Escuela República de Bolivia
Escuela Normal Central para Varones
Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia
- A: Mis compañeros y amigos
- A las familias: Morales Vásquez
Morales Chang
Arreága Morales
Zamora Morales
Castillo Morales
Cabrera de Matta
Mendoza Cabrera
- A: Dr. David Orellana

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	HIPOTESIS.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
	3.1 GENERAL.....	4
	3.2 ESPECIFICOS.....	4
IV.	REVISION DE LITERATURA.....	5
	4.1 HISTORIA.....	5
	4.2 SINONIMOS.....	10
	4.3 ETIOLOGIA.....	11
	4.3.1 CARACTERISTICAS DE LA COLONIA.....	12
	4.3.2 BIOTIPOS.....	12
	4.3.3 ESTRUCTURA ANTIGENICA.....	13
	4.4 EPIDEMIOLOGIA.....	14
	4.5 EFECTOS ECONOMICOS DE LA BRUCELOSIS.....	18
	4.6 VIAS DE TRANSMISION.....	25
	4.7 PATOGENIA.....	25
	4.8 SINTOMTOLOGIA.....	29
	4.9 LESIONES.....	29
	4.10 DIAGNOSTICO.....	30
	4.10.1 INOCULACION A COBAYOS.....	31
	4.10.2 PRUEBAS SEROLOGICA.....	31
	4.10.3 PRUEBA RAPIDA EN PLACA.....	32
	4.10.4 PRUEBA LENTA EN TUBO.....	33
	4.10.5 PRUEBA DE COMMBS.....	33
	4.10.6 PRUEBA DE 2 - MERCAPTOETANOL.....	33
	4.10.7 PRUEBA DE FIJACION DE COMPLEMENTO.....	34
	4.10.8 ANTICUERPOS DE BLOQUEO.....	34
	4.10.9 METODO DE ELISA.....	35
	4.11 TRATAMIENTO.....	36
	4.12 CONTROL.....	37
	4.12.1 INMUNIDAD EN BRUCELOSIS.....	38
	4.12.2 VACUNACION.....	39
V.	MATERIALES Y METODOS.....	41
	5.1 DESCRIPCION DEL AREA.....	41
	5.2 MATERIALES.....	42
	5.2.1 RECURSOS HUMANOS.....	42
	5.2.2 RECURSOS BIOLÓGICOS.....	42
	5.2.3 RECURSOS DE CAMPO.....	43
	5.2.4 RECURSOS DE OFICINA.....	43
	5.2.5 RECURSOS DE LABORATORIO.....	43
	5.2.6 RECURSOS DE MOVILIZACION.....	44
	5.3 CENTROS DE REFERENCIA.....	44

5.4	METODOS.....	44
5.4.1	AREA DE ACCION.....	45
5.4.2	PROCEDIMIENTOS DE CAMPO.....	45
5.4.3	ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO.....	46
5.4.4	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO.....	46
	5.4.4.1 PRUEBA DE CARD TEST.....	47
	5.4.4.2 PRUEBA DE RIVANOL.....	48
5.4.5	ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO.....	49
VI.	ANALISIS DE DATOS.....	51
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	52
VIII.	CONCLUSIONES.....	54
IX.	RECOMENDACIONES.....	55
X.	RESUMEN.....	56
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	57
XII.	ANEXOS.....	59

I. INTRODUCCION

Guatemala, como país que basa su economía en la producción agropecuaria necesita aumentarla, esto es a través de actividades que nos garanticen el estado sanitario de los hatos ya que en nuestro país existen muchas enfermedades que son un grave problema en Salud Pública por ser estas transmitidas al hombre.

La Brucelosis es una enfermedad catalogada como Zoonosis, y por esta razón representa una gran importancia desde el punto de vista de Salud Pública, por su alta peligrosidad tanto para los animales como para el humano, por ser de considerable difusión a nivel mundial, llevando esto a múltiples pérdidas dentro del hato.

Durante los años de 1990 al 1996 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través de la Ex - Dirección General de Servicios Pecuarios - DIGESEPE- llevo a cabo campañas de muestreos serológicos y eliminación de animales reactivos positivos para poder declarar Fincas Libres de Brucelosis en áreas en control, pero debido a las políticas de reestructuración, DIGESEPE desapareció como institución encargada de velar por el seguimiento y mantener el estatus de fincas libres en estas áreas, por lo que únicamente a través de estudios como el presente se puede garantizar que dichas fincas poseen aun la categoría de Libres de Brucelosis.

El presente trabajo consiste en un estudio descriptivo de corte transversal el cual se realizara por medio de una encuesta y pruebas serológicas al total de la población animal de las setenta y ocho fincas de los Municipios de San José del golfo y San Pedro Ayampúc, del Departamento de Guatemala.

II. HIPOTESIS

La prevalencia de Brucelosis Bovina en las Fincas declaradas libres en el sector norte del Departamento de Guatemala, luego de 2 años es de 0%.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

Conocer la situación epidemiológica de la Brucelosis Bovina en fincas declaradas libres de la enfermedad, en la zona norte del Departamento de Guatemala.

3.2 ESPECIFICOS:

Determinar a través de pruebas serológicas la prevalencia de Brucelosis Bovina, después de dos años de ser declaradas libres de esta enfermedad, en 78 fincas del sector norte del Departamento de Guatemala.

Establecer la relación entre el apareamiento de síntomas clínicos compatibles con Brucelosis bovinas, y la prevalencia de esta enfermedad.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 HISTORIA:

La Brucelosis es considerada como una enfermedad muy antigua, pues se ha encontrado sintomatología refrenable a la misma desde los tiempos de Hipócrates quién describe una enfermedad muy parecida. Olegorn 1751 hace las primeras descripciones presentándola con claridad. (6)

En el periodo de 1854 - 1856 durante la guerra de Crimea se observa una gran cantidad de casos principalmente en soldados con fiebres prolongadas que no se podían comparar a las enfermedades conocidas del tiempo, situación que se generalizó en los países del Mediterráneo y particularmente en la Isla de Malta. (6)

En 1856, Martson precisa información relativa a Brucelosis, con la descripción de signos. En 1859 hizo cuidadosos estudios clínicos y autopsias de fiebres mediterráneas, remitentes caracterizadas por malestar, anorexia, fiebre y debilidad profunda. Después en 1893, presentó una descripción detallada de la enfermedad tal como ocurría en Malta y la llamo "FIEBRE GASTRICA" (6,8).

En 1887, Sir David Bruce aísla del bazo hipertrofiado de soldados de la guarnición de la Isla de Malta, un pequeño coco, que en 1892 describe como agente causal de tal enfermedad, y en atención a la isla donde se encontró, la denomina Micrococcus Mellitensis. (5)

Hughes descubre la presencia de aglutininas en la sangre de los enfermos, y Wrigth establece con tales aglutininas la serorreacción, que tanto valor diagnóstico hubo de adquirir en lo sucesivo.

En 1897, Wrigth y Semple desarrollaron un método de diagnóstico basado en la propiedad aglutinante del suero de humanos enfermos sobre cultivos de la bacteria. (6)

También en 1897, el veterinario de Copenhague Bang aísla, en Dinamarca, del estómago de fetos, de las envolturas fetales y secreciones uterinas de vacas recién abortadas, un pequeño bacilo al que se dio el nombre de bacilo de Bang *Bacillus abortus* (Durante muchos años la enfermedad fue conocida como enfermedad de Bang). Mas tarde concluye que tal germen ocasiona el aborto y es el agente específico de la enfermedad llamada Aborto Epizootico, ignorándose pudiera ser patógeno para la especie humana. Fue aislado por Stribolt de las vacas enfermas.

En 1904 Zammit, veterinario Ingles, tuvo la feliz idea de sustituir el mono por la cabra, en la que encontró un suero con alto poder aglutinante, llegando a separar de su sangre gérmenes y, con ello, a demostrar que la cabra era el único medio de contagio, por consumo de su leche cruda, comprobando la naturaleza zoonotica de la enfermedad. (8)

En 1911 Schroeder y Cotton aislaron el bacilo de la leche de vacas aparentemente sanas. Moheler y Traum hicieron lo mismo de amígdalas de niños que se alimentaban con leche de vacas infectadas, lo que también sugirió que se trataba de una zoonosis. (2)

En 1914 Traum, aísla en California hígado, riñón y estómago de fetos expulsados prematuramente por cerdas en gestación un ácido que, aunque pareciéndose cultural y serológicamente al de Bang, era menos exigente este en CO₂ para su desarrollo. A tal germen le denomina Brucella Suis. (2-6-8)

La Relación entre los tres microorganismos mencionados que afectan a vacas, cabras y cerdos era desconocida, hasta que en 1918 Alice Evans comprobó las estrechas relaciones bacteriológicas y serológicas existentes entre Brucella melitensis y Brucella abortus y que podían ser diferenciadas por métodos serológicos. Se continuaron sus investigaciones y en 1920 Meyer y Shaw establecieron el género Brucella, nombrando así en honor a Sir David Bruce, descubridor del primer miembro de este género. (14)

En 1931-1934, Thonsen en Dinamarca, descubre un tipo de aborto en la cerda determinado por un agente ligeramente distinto a la cepa de Brucella Abortus Suis, descubierta por Traum en 1914. El tipo americano fue identificado en Europa por Thonsen, y en América del Sur y en Austria, por King en 1934. Bustamante y Varela analizaron 107 sueros humanos, 6 de ellos con la seroaglutinación positiva. (19)

La presencia de Brucelosis fue confirmada serológicamente en un estudio realizado por Padilla y Kintner en 1943 quienes examinaron 1549 muestras de sangre de las cuales 0.40% fueron positivas. En el año siguiente, Godoy encontró 4 muestras positivas y 4 sospechosas en 602 pacientes del Hospital General. (23)

También se muestreo 4867 personas, entre poblaciones enfermas y sanas, reportando 25 positivos (0.68%), y 16 sospechosas. Los reactores positivos pertenecían a los

Siguientes grupos: Destazadores de ganado, expendedores de carnes, expendedores de leche y sus derivados y por último los que tienen estrecha relación con ganado. (5-9)

En 1952, McFarlane y colaboradores de Nueva Zelanda descubrieron un cocobacilio con características similares aislado de carneros. Buddle y Boyes en 1953 aislaron el microorganismo considerándolo una cepa mutante de Brucella melitensis pero en 1956 se clasificó como Brucella Ovis. (1-7)

En 1957, Stoenner y Lackman descubrieron una bacteria aislada de una rata del desierto, Nestanma Lepida. Por sus características, concluyeron que pertenecía al género Brucella, y la denominaron Brucella Neotomae. (1-2)

En 1962, Kubes y Colaboradores aislaron Brucella Abortus de la sangre de un Médico Veterinario de 30 años de edad, quien en 1960 realizó estudios sobre Brucelosis en el ganado Bovino de México y sufría accesos febriles, cefalalgia y dolores musculares sospechando haberse infectado durante sus trabajos. (19).

En 1966 Carmichael aisló un cocobacilio de los tejidos de un feto abortado por una perra y se clasificó como Brusella Canis. (2)

En 1971, Maldonado examinó la leche de 138 finca destinadas para el consumo en la ciudad de Guatemala y encontró que el 26.07% estaba contaminada con Brucella Sp. (15)

En 1976, Illescas, en un diagnóstico serológico de Brucelosis humana en un área rural de Guatemala (Escuintla) muestreo a 160 personas de las cuales ninguna reaccionó positivamente. (10).

La Dirección General de Servicios de Salud en 1977, reportó casos de Brucelosis en el humano en dos hospitales, un en San Marcos y Otro en Chimaltenango. (5)

De la Roca en 1981, reportó una prevalencia del 2.94% dentro de 102 trabajadores de mataderos en el departamento de Guatemala. (7)

Torres en 1984, realizó un estudio en poblaciones susceptibles en Guatemala muestreando a 265 personas encontrando a 22 positivos. En el mismo año Alvarado efectuó otro estudio con 406 trabajadores del departamento de Alta Verapaz obteniendo una prevalencia de 8.86%. Juárez en un estudio en este mismo año muestreo serológicamente a 36 procesadores y expendedores de carne de cerdo en la ciudad de Guatemala durante los meses de mayo - julio lo comparó con 58 donadores del Banco de Sangre del Hospital Roosevelt encontrando a 2 positivos de Brucelosis en el primer grupo y 3 en el segundo. (3-12-22)

Amaya en 1985, en un estudio epidemiológico, recopiló información del estado de la Brucelosis en el humano y las especies domésticas, obteniendo las siguiente prevalencias:

Humanos:	6.51%
Bovinos	11.47%
Porcinos	13.65%
Caninos	0.11%
Caprinos	0.00%
Equinos	3.73

Burski de Braaton en 1986, realizó un estudio para determinar la prevalencia de Brucelosis en el humano en grupos de personas de alto riesgo estableció que de las 301 personas incluidas en el grupo estudiado 22 fueron positivas a Brucelosis representando una prevalencia del 7.92% Y sobre la base de su positividad este grupo de estudio presentó el siguiente orden:

13 (8.33%) Médicos Veterinarios guatemaltecos.

7 (52.71%) Trabajadores de un rastro de suinos.

2 (2.17%) Trabajador de un matadero de bovinos.

1(29.17%) Médicos Veterinarios Salvadoreños.

1 (4.17%) Médico Veterinario infieri. (5)

Lemus en 1995, en un estudio para detectar la presencia de anticuerpos contra Brucella Sp. En grupos ocupacionales del parcelamiento Montúfar, Moyuta, Jutiapa, estableció que de 101 personas estudiadas una fue positiva con una prevalencia de 0.99%. (13)

4.2 SINONIMOS:

La Brucelosis en el hombre es conocida como: Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo. Y en los animales: Aborto Contagioso, Aborto infeccioso, Aborto Epizoótico. (4)

4.3 ETIOLOGIA:

El genero Brucella esta incluido dentro de la familia brucellaceae del orden Eubacteriales y se define como un grupo de cocos gramnegativos, cocobacilos y bastoncitos, con lados rectos o ligeramente convexos extremos redondeados, que miden de 0.5 a 0.7 micras de largo. Se presentan aislados o, en pares, en cadenas cortas o pequeños conglomerados. No forman Cápsulas, esporas ni flagelos y no toman coloración bipolar. (18) Su respiración es aeróbica, pero hay algunas cepas de diferentes especies que requieren un complemento de CO₂ (5-10%). Son quimioorganotrofos y sus necesidades nutricionales son complejas. Para su crecimiento requieren aminoácidos como: la tiamina, nicotinamida, biotina y minerales como el magnesio. (18)

Son catalasa positivas. No producen fermentación de carbohidratos en los medios tradicionales. Algunas cepas reducen los nitratos y nitritos. Su capacidad ureolítica es Variable. (18)

Su temperatura óptima para crecimiento es de 37 °C. El pH optimo es de 6.6 a 7.4 Y la presión osmótica óptima de 203 a 607 kpa (2-6 atmósferas = 0.05 a 0.15 mol/litro de NaCl). (18)

Las cepas de referencias FAO/OMS de las seis especies y de sus biotipos se indican a continuación, con las cifras que figuran esos cultivos en la colección Nacional de Cultivos para Tipificación de la Gran Bretaña y en la Colección de Cultivos para Tipificación de los Estados Unidos de América. (24)

4.3.1 CARACTERISTICAS DE LA COLONIA:

Las Brucelas se pueden encontrar en formas aislada o en pares formando pequeñas cadenas en los cultivos, las colonias desarrolladas en medio de agar son pequeñas, circulares, convexas amorfas, lisas, brillantes y traslúcidas, tienen un tamaño de 2 - 3 mm, a los cuatro días de incubación en ambiente de microcrecimiento, y algunas cepas se les puede agregar suero en el medio para obtener un buen crecimiento. Las colonias no son hemolíticas y no pigmentan. (14)

4.3.2 BIOTIPOS:

Las especie de *Brucella* se diferencian por reacciones fisiológicas o químicas: Cada una de las tres principales especies puede separarse adicionalmente en biotipos, con base al metabolismo oxidante de varios aminoácidos y carbohidratos; en el desarrollo en presencia de colorantes (fusia básica y tionina); no requiera de aumento de CO₂ y producción de sulfuro de hidrógeno. Un fago aislado por investigadores rusos (Tb) produce las lisas de *Brucella abortus* pero no de otra cepa de fago que lisa las brucelas correspondientes a las tres especies clásicas. (5)

Se conocen nueve biotipos diferentes de cepas de campo de *Brucella abortus*. La cepa 19 o vacunal es encontrada incluida en el biotipo 1.

En animales revacunados con dosis reducidas de vacuna B19 se aisló de leche de biotipos 1, 2, 4, 7, 9 de *Brucella abortus*. (5)

No se aisló cepa vacunal.

En otro estudio, se aislaron las cepas 1 y 4 de fetos abortados de raza Holstein. (5-6)

4.3.3 ESTRUCTURA ANTIGENICA

La forma de colonia lisa de cada una de las tres especies clásicas de *Brucella* posee dos antígenos "O" superficie, estables al calor denominado A y M; estos antígenos son responsables de las reacciones de aglutinación. *Brucella Melitensis* posee relativamente mucho antígeno M y poco antígeno A; en cambio *Brucella abortus* y *Brucella suis* tienen mucho antígeno A y poco antígeno M. La producción entre A y M parece ser de 20:1 para *Brucellas abortus* y *Brucellas suis* y 1:20 para *Brucellas melitensis* de las otras dos especies (y de *Brucella neotomae*). (18-19)

En la práctica se usan anticuerpos monoespecíficos o sean aquellos que se absorben para renovar anticuerpos ya sea para el antígeno A ó M *Brucella ovis* y *Brucella Canis* forman colonias rugosas y o contienen el antígeno somático liso, sin embargo se aglutinan por acción del anticuerpo dirigido contra lipopolisacárido rugoso, o del agregado central.

El análisis inmunolectrofoético de extractos de células de *Brucella* ha demostrado una variedad de componentes antígenos solubles, algunos de los cuales son netamente antígenos de superficie. (23)

Las *Brucellas* también comparten un antígeno "O" con *Vibrio Cholerae* y muestran reacciones cruzadas con algunas cepas de *Yersinia enterocolitica*, así también con *Escherichia Coli*, según recientes investigaciones. (23)

Brucella abortus puede infectar caballos, aves, perros, cerdos, bovinos y otras especies de animales domésticos y salvajes, así como el hombre, pero tienen una marcada preferencia por el bovino. (2)

Aparentemente, otras especies de Brucella y otros huéspedes de Brucella abortus no representan una barrera significativa para el control tendiente a la erradicación local de la enfermedad en el bovino. (2)

En condiciones experimentales, la Brucella abortus ha resistido menos de un día a la luz solar directa, o en excretas líquidas de a 69.5° C. (2-10)

En tanques de residuos líquidos; a 15° C sobrevivió ocho meses de -40° C hasta 670 días.

Las brucellas muestran la sensibilidad ordinaria a calor y desinfectantes. Un aspecto importante de práctica es la muerte rápida de gérmenes a temperatura de pasteurización; tanto Brucellas abortus como Brucellas suis mueren en tres minutos entre 60 y 63° C. Resisten en el suelo, agua y polvo uno o dos meses, pero mueren en 10 días, en la leche, y tal vez en parte por la presencia de ácidos formados por otras bacterias. (14-23)

4.4 EPIDEMIOLOGIA

Desde el punto de vista de la salud humana, la brucelosis es importante, ya que el microorganismo puede producir en el humano la fiebre ondulante. La mayoría de los casos en el hombre son de tipo ocupacional; granjeros, veterinarios y carniceros. Los cadáveres infectados son fuente de infección. La infección afecta a bovinos de todas las edades, pero persistente con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos. La infección congénita puede también atacar a becerros nacidos de hembras enfermas. La infección ocurre en el útero y puede permanecer latente en la ternera durante toda su

vida. El animal da pruebas serológicas positivas durante cuatro o seis meses, debido a los anticuerpos calostrales, y después suelen dar datos negativos aún cuando puede haber una infección latente en una pequeña proporción de estos animales. Estas infecciones latentes en los animales quedan pruebas serológicas negativas son de mucha importancia porque pueden permanecer inadvertidas y finalmente actúan como fuente de infección. (4-9-14-23)

Existe riesgo de 2.52% de las novillas primerizas nacidas de madres serologicamente positivas que reaccionan al comienzo de la edad adulta, las cuales constituyen una amenaza para el hato en su totalidad. (14)

La semidesintegración de los anticuerpos del calostro contra *Brucella abortus* en becerros que han recibido calostro de madres vacunadas no infectadas o de vacunadas infectadas es de 22 días. (9-23)

Se observa la concentración más elevada de *Brucella abortus* en el contenido del útero gestante, en el feto y en las membranas fetales, estructuras que deben considerarse fuentes importantes de la infección. (2-7)

La enfermedad se transmite por ingestión, penetración de la conjuntiva y piel indemne y contaminación de la ubre durante el ordeño. El pastoreo en áreas infectadas o el consumo de otros materiales alimenticios y aguas contaminadas con secreciones y membranas letales de vacas infectadas; el contacto con fetos abortados y neonatos infectados son fuentes mas frecuentes de propagación. La propagación dentro de un rebaño ocurre por transmisión tanto horizontal como vertical. (12-11)

El microorganismo puede sobrevivir en los pastos por periodos variables según las condiciones del medio. En climas templados la capacidad infecciosa puede persistir

durante 100 días en invierno y 30 en verano. El microorganismo es susceptible a calor, luz solar y desinfectante estándar, pero la refrigeración permite su supervivencia indefinidamente. (19)

La cola de las vacas muy contaminadas con secreciones uterinas infectadas Puede diseminar la infección si se pone en contacto con la conjuntiva o piel indemne de otros animales. (19)

Los toros no suelen transmitir la infección de una vaca infectada a otra sana mecánicamente. La probabilidad de propagación. A partir del toro es muy grande si se emplea el semen para inseminación artificial. (1-7)

Son pocas las vacas que curan completamente y por tanto lo más seguro es considerar a todas portadoras permanentes de infección aunque no aborten. (10-11)

Los animales infectados por vía natural y los vacunados en edad adulta con cepa 19 permanecen positivos al suero y otras pruebas de aglutinación por periodos prolongados. La mayoría de los animales vacunados a la edad comprendida entre 4 y 8 meses vuelven a presentar pruebas negativas en plazos de un año. Los becerros procedentes de vacas rectoras positivas a las pruebas están inmunizadas pasivamente gracias al calostro que ingieren. (13)

La propagación de la enfermedad de un rebaño a otro y de una región a otra siempre se debe a desplazamiento de animales infectados de un rebaño en el que hay infección a otro que es susceptible pero que aun no ha sido infectado. (17)

La cantidad de microorganismos influye sobre la probabilidad de infección, el período de incubación a la respuesta del huésped variando la acción, además, según el estado de preñez o del ciclo estral del animal. (19-21)

La infección transmitida de vaca a vaca por descargas vaginales se reduce a un breve período antes del aborto y algo posterior es más prolongado. (21)

El período promedio entre la exposición y una respuesta serológica positiva es de 3 - 12 semanas. La variabilidad en el período de incubación complica las medidas de cuarentena.

Los más resistentes a la infección, son los terneros sexualmente maduros, menos resistentes las vaquillas no preñadas. Los animales preñados son los son los más susceptibles. Estudios experimentales dicen que del 25 - 30% de los rebaños de un lugar, con tasas internas de infección del 1% al 10 % de bovinos. La vacunación con cepa B19 puede proteger 95% de los animales vacunados en condiciones de campo. (3)

En varios experimentos se registran abortos hasta el 100% en vacas infectadas. En condiciones naturales del 70-80%. Si la infección se produce antes de la preñez puede no ocurrir o llegar a solo al 10 %, la mayoría de las vacas infectadas abortan una vez, una cuarta parte dos veces; 12% tres veces, 5% cuatros veces. En trabajos experimentales el resultado fue igual entre vacas vacunadas y no vacunadas y en condiciones naturales la tasa fue 30% menor en vacas vacunadas. (19-2)

La transmisión entre personas es muy rara. La fuente de infección puede originarse en bovinos lecheros o de carnes, cerdos, cabras y sus productos, carne cruda, leche no pasteurizada, crema, queso, helado y yogur. (14)

4.5 EFECTOS ECONOMICOS DE LA BRUCELOSIS:

La Brucelosis es una enfermedad costosa para la industria ganadera, la industria frigorífica, la salud pública y el gobierno. (2)

Las pérdidas económicas son más aparentes en los rodeos lácteos, porque el ganado está más controlado que en los rodeos vacunos o porcinos. (2-7)

En un rodeo lácteo infectado, la enfermedad causa abortos, nacimientos de terneros débiles o muertos, reproducciones tardías que producen pariciones tardías y un período seco más prolongado. Existen también pérdidas debido a la producción reducida de leche y al incremento del costo por la necesidad de comprar ganado sustituto. En el rodeo lácteo, la mayor pérdida se debe a una producción de leche. (7)

Las brúcelas se localizan generalmente en la ubre, y causan daño en el tejido reduciendo la capacidad de producir leche. (2-7)

Los primeros estudios sobre los efectos en la producción de leche revelaron que la producción de la vaca infectada se redujo en un 20%. (17)

El hecho de que una vaca esté produciendo menos o pueda tener un período seco más prolongado, hace que el tambero la separe del rodeo mucho antes de lo esperado por no rendirle lo suficiente. Con el fin de mantener en un nivel económico, el nivel de producción del rodeo lácteo se hace necesario comprar vacas sustitutas. Los costos en

este caso son por lo menos la diferencia entre el valor de la vaca separada, cuando esta es vendida para consumo, y el costo de una vaca reemplazada. (13-23)

Esto se incremento hace unos años, los costos nacionales en los Estados Unidos fueron calculados entre un 40 a un 50% del valor de una vaca lechera. Por debajo y por encima de esta perdida otros factores deben también ser tenidos en cuenta tales como líneas sanguíneas en un rodeo establecido y si la vaca de reemplazo puede introducir otras enfermedades en el rodeo. (14)

Las perdidas debido a abortos son mayores en el rodeo que se encuentran recién infectado. En el primer años de infección el 50% o más de las vacas probablemente aborten, sin embargo después de tener brucelosis durante mucho años en el rodeo, el porcentaje de abortos de vacas infectadas decrecerá en un 20%. (24)

Aquí la mayor perdida se presenta en el ternero abortado. Teniendo en cuenta que le ternero vale 1/4 del valor de una vaca lechera. En algunos rodeos las perdidas por abortos pueden tener efectos colaterales cuando afectan planes de reproducción en establecimientos con ciertas líneas sanguíneas deseadas. (14-23)

La perdida económica cuando el ternero abortado es un toro es muy pequeño cuando este es común, pero es considerable si proviene de línea sanguíneas seleccionadas específicamente. (2-8)

En los rodeos vacunos las perdidas económicas están relacionadas estrechamente con los abortos, pariciones débiles y problemas de reproducción. (8)

Una vaca que aborta no solo causa la perdida del valor del ternero que es el único producto de mercado del rodeo, sino debe considerase también que fue mantenida

Por más de un año que podrían haber sido más provechosos en un animal no enfermo.

Es muy posible que el ganadero separe la vaca que no tiene ningún ternero a su lado y la reemplace para poder utilizar el alimento disponible. (2-8-11)

La pérdida monetaria real será la diferencia entre el valor de la carne de la separada del rodeo y el costo de la vaca de reemplazo. Se incurre también en este mismo tipo de pérdida separando la vaca infectada que puede haber tenido un ternero débil que muere inmediatamente después del nacimiento. (5)

Una pérdida menos aparente es la posibilidad de que el ternero de la vaca infectada no tenga un crecimiento normal, debido a que la hembra está produciendo menos leche que una vaca no infectada. (13)

Tanto en rodeos lecheros como en rodeos vacunos las pérdidas serán menores si las vacas fueron vacunadas de terneras. (12)

La pérdida económica precisa dependerá del porcentaje de vacas que se vacunaron. Las pérdidas económicas debido a la brucelosis porcina son en muchos casos comparables con las del ganado bovino. Los cerdos abortados nacidos muertos o que mueren al nacer contribuyen a la mayor pérdida económica. (21)

Alguna de estas pérdidas pueden no ser reconocidas porque el aborto pudo ocurrir dentro las primeras semanas de la gestación y es desconocido por el criador. La hembra que aborta, probablemente volverá a tener cría, sospechándose que no existió la concepción en la primera reproducción. (2-7)

La pérdida que resulta alimentar durante la gestación a cerdas que luego abortan es aparente: se perdió alimento y esta es menos valiosa que antes. (12)

La brucelosis porcina puede tener un severo impacto económico sobre la intensificación del sistema de confinamiento productivo. (11)

El productor invierte generalmente en forma considerable en los medios y el equipamiento. Con el fin de que su inversión pague las ganancias por adelantado, el programa de reproducción requiere la adhesión a un programa para que las cerdas tengan crías.

El no cumplimiento del mismo puede ser desastroso para los planes de mantener los corrales de los puercos en uso. (6)

En la brucelosis humana se ve una seria pérdida resultante de la brucelosis en la ganadería. La pérdida económica debido a la brucelosis humana es muy difícil de medir. Las pérdidas fácilmente reconocibles son los gastos médicos y el costo de los medicamentos los cuales dependen principalmente de la gravedad del caso. (21)

La reducción de la eficiencia de la persona que contrajo la enfermedad es una pérdida que no puede ser medida. Uno de los síntomas más comunes de la brucelosis humana es una sensación de cansancio, en estas condiciones la persona no rinde de la misma forma que cuando estaba sana; será necesario entonces una ayuda adicional para asistirlo durante su enfermedad. (12)

Esta pérdida debido a la brucelosis humana puede dar un valor monetario.

Una pérdida desafortunada que no puede medirse adecuadamente es la salud del individuo con brucelosis. No hay un medio adecuado para medir el dolor, las

molestias y los efectos sicóticos de la enfermedad en la persona anteriormente sana. La enfermedad pueden convertirse en crónica con rebrotes luego de una recuperación aparente. (24)

La brucelosis esta adquiriendo importancia en el mercado de animales vivos y productos animales. En los Estados Unidos pocos estados no permiten el sacrificio de animales infectados provenientes de otro estado. En comercio internacional doce años atrás, Alemania no permitía la importación de hígado de cerdo de los Estados Unidos porque no podíamos asegurar que el mismo provenía de animales libres de brucelosis. Actualmente se declararon libres algunas áreas, como también los productos de algunas plantas empacadoras. La carne que se envía a Alemania debe provenir de zonas libres de brucelosis, o en caso de animales vivos embarcados para ser sacrificados, estos deben de ser revisados antes de sacrificarlos. (6-16-19)

Tales regulaciones son costosas para la industria del envasado de la carne por lo tanto se hace necesario regular los procedimientos de matanza.

Deben mantenerse cómputos adicionales par asegurar que los animales provengan de áreas libres de brucelosis. (5)

Los documentos necesarios deben obtenerse a través del gobierno, certificando que el producto proviene de áreas libres de Brucelosis porcina. (2)

El hecho que el mercado para los envasadores de productos de carne pueda restringirse, los coloca en desventaja económica poniendo a su producto fuera de todo mercado lucrativo posible. Esto tiene algún efecto sobre el precio que puede pagar a los productores por los animales vivos que sacrifican, por lo tanto también pierde el productor. (2,10)

La presencia de brucelosis en un rodeo o región tiene un efecto perjudicial en el mercado de animales de crías. El valor de un animal se reduce por las restricciones que impone la brucelosis y por las pérdidas económicas. (9)

Los países europeos ajustaron los requisitos sobre la importancia de animales de cría. Es lógico que los países que erradicaron, quieran asegurarse de volver a introducirlo a través de la importación. (24)

A través de los años estos requisitos han variado. Desde el test negativo practicado al animal listo a ser embarcado, hasta el de asegurarse que el rodeo de donde provino el mismo este libre de brucelosis. (22)

Los requisitos más recientes estipulan que el animal provenga de un área libre de brucelosis, y que el test practicado al mismo haya dado negativo dentro de los 30 días del embarco. (22)

El tamaño del área libre de brucelosis, varia de acuerdo a los requisitos del país importador.

Generalmente los precios internacionales del ganado dan un mejor precio que el precio promedio. Cuando no existe la posibilidad de un mercado internacional, el producto tiene solamente ventas y precios locales. (13)

Una disposición peculiar para el embarco a algunos países del Mercado Común Europeo, es la que exige que el ganado no haya sido vacunado de brucelosis y que no se hayan utilizados vacunas vivas en el rodeo durante él numero específicos de años. (5)

Encontramos esto difícil de justificar, sin embargo, los funcionarios en sanidad animal de cada país tienen la responsabilidad de proteger al ganado contra el riesgo de contraer la enfermedad a través de la importación de animales, y deben tomar los recaudos necesarios para que se cumpla esta protección. (3)

Esto adquiere gran importancia porque se reduce la incidencia de la enfermedad o se erradica. (7)

Tanto la industria ganadera como el gobierno realizan una inversión que debe protegerse. Los gobiernos también sienten los efectos económicos de la brucelosis. En aquellas áreas donde se llevan a cabo programas de erradicación o control, el gobierno generalmente otorga apoyo financiero considerable. Existe sin embargo apoyo gubernamental aunque no se lleven a cabo programas organizados. (7)

Estos gastos no son excesivos, pero deben tenerse en cuenta.

En el caso que no estén disponibles los mercados internacionales hay un efecto sobre el balance de los mismos. (2-7)

Con la reducción de la brucelosis ganadera en los Estados Unidos se redujo la Brucelosis humana de 6400 casos en 1947 a menos de 200 en 1978. Con respecto a la pérdida del producto ganadero, se estimó que en 1979 cada vaca lechera infectada causó una pérdida de 328 dólares y cada vaca destinada a matadero 199 dólares. (2-3-7)

Durante los años 60 la brucelosis porcina de menos del 0.04%, la pérdida se redujo a menos de 2 millones de dólares. (3)

4.6 VIAS DE TRANSMISION:

La Brucella abortus se trasmite por el contacto directo de un ternero recién nacido, de la vulva o de descargas de una vaca infectada con la boca, nariz, ojos y piel de animales susceptibles. (4)

La transmisión indirecta puede hacerse mediante leche infectada, fetos, placenta o por contaminación del suelo, agua, heces, heno, pasto y objetos en general. (1-2)

Una vaca infectada pudo transmitir el germen al ternero, in útero o a través del calostro. Generalmente estos terneros, son negativos, pero algunos quedan con una infección latente que solo se evidencia después de un parto o aborto. (2)

La infección transmitida de vaca a vaca, por descargas vaginales se reduce a un breve período antes del aborto y a uno posterior algo más prolongado. Hay casos excepcionales que excretan durante varios meses. (15)

Para prevenir la transmisión de la brucelosis se echa mano de una serie de recursos: aislamiento, cuarentena, eliminación de animales infectados, manejo de partos y abortos y vacunación. (21)

Una práctica útil es mantener un rebaño cerrado y en el caso de hacer introducciones, someterlos a exámenes y cuarentena. (12)

4.7 PATOGENIA :

Después de la invasión inicial, se produce localización inicialmente en los ganglios linfáticos, que drenan la zona. Después ocurre propagación a otros tejidos linfoides

Incluyendo bazo y ganglios linfáticos mamaros ciliacos. Puede presentarse la infección congénita en los becerros recién nacidos como resultado de infección dentro del útero, y está puede persistir en una pequeña cantidad de terneras que pueden dar reacciones serológicas negativas hasta después de su primer parto o aborto. (1)

En las hembras no preñadas pueden resultar infectadas debido al agotamiento de sus anticuerpos humorales contra el organismo con mucha mayor rapidez que en el caso de las hembras que se infectan durante la preñez. (1-11-23)

En la vaca adulta no preñada suele ocurrir localización en la ubre y el útero, el se hace grávido, se infecta a partir de fases bacterémicas periódicas que se originan en las ubres. El estiércol producido por el feto es capaz de estimular el crecimiento de Brucellas abortus; existe naturalmente en alta concentración en la placenta y líquidos fetales y, es probablemente responsable de que la infección se localice en estos tejidos. Al producirse la invasión del útero grávido las lesiones se inicia en la pared del órgano, pero pronto es ocupada la luz del útero lo que provoca endometritis ulcerosa grave de los espacios situados entre los cotiledones. (1-11-18-23)

El alantocorion, los líquidos fetales y los cotiledones son invadidos inmediatamente después con destrucción subsecuente de las vellosidades. El período de incubación es inversamente proporcional a la etapa de desarrollo del feto en el momento de la infección. (19)

Brucellas abortus Es un microorganismo intracelular, lo que explica tanto los títulos transitorios que se encuentran en algunos animales después de episodios aislados de

bacteremia, así como la desaparición de los títulos en animales como infección latente.

(13)

Mientras dura la infección de la ubre a través de la leche se elimina Brucella Abortus en forma continua o intermitente. A menudo la infección persiste en la ubre y en los ganglios vecinos, desde donde vuelve a invadir al útero preñado, a partir del cual se eliminan brucelas con el ternero, placenta y descarga en general. (8)

Como respuesta al estímulo antigénico de Brucella abortus se producen cuatro clases diferentes de anticuerpos: IgA, IgM, IgG e ige; siendo los más importantes desde el punto de vista de diagnóstico las IgM e IgG. (11-18-19)

Durante los cinco días después de la vacunación o la infección natural se inicia la formación de los IgM y alcanzan su máximo nivel de producción a los 13 días; posteriormente inician un descenso paulatino. Los IgG se empiezan a formar casi simultáneamente con las IgM, pero su máximo nivel lo alcanzan a los 28 - 42 días y posteriormente descienden más rápido que las IgM en caso de vacunación y más lentamente que la IgM en los casos de infección natural. (18-22)

Cuando la brucelas alcanzan la circulación general del individuo se enfrentan a las células fagocitarias que constituyen la inmunidad celular inespecífica que actúa frente a cualquier inmunógeno. Estos fagocitos también transforman el antígeno y pasan la información a otras células, los linfocitos B, los que se transforman en plasmocitos, encargados de formar anticuerpos específicos. Estas células forman parte del sistema de inmunidad humoral específica. Estos se unen con otros constituyendo el suero como complemento (inmunidad Humoral Inespecífica) para producir la citólisis de la bacteria o estimular la fagocitosis de la misma. (18-22)

En lo que a inmunidad contra brucelosis se refiere juegan un papel muy importante las IgA que son llamados anticuerpos secretores y son producidos por células de las mucosas del tracto genitourinario relevante a la inmunidad celular. Las brucelas pueden sobrevivir durante largo tiempo dentro de los monocitos lo que hace aparecer en el huésped células fagocitarias modificándose; estas células transmiten la información del huésped aunque hayan desaparecido los anticuerpos evidenciables in vitro. (3-18)

Tanto los anticuerpos IgA como la Inmunidad Celular forman una barrera antigénica que impide que los microorganismos patógenos penetren en la circulación sanguínea del individuo. (18)

Los terneros hijos de madres infectadas adquieren anticuerpos colostrales durante las primeras 36 horas de vida. Es inmunoglobulinas protegen al ternero durante 4 - 6 meses. Los terneros nacen con el germen pero lo eliminan por las heces y gracias a la inmunidad adquirida durante el calostro pueden eliminar la infección o seguir con ella hasta que tengan la madurez sexual, cuando se manifiesta su acción patógena. (14)

En estudios realizados en Estados Unidos se determino por la prueba de estimulación específica de linfocitos in vitro, que la respuesta mediada por células no necesariamente corresponde a la respuesta humoral (anticuerpos) y puede ser considerada como una prueba más específica para la detección de anticuerpos persistentes pos-vacunación, con ventajas en cuanto a mayor facilidad de técnicas y es más económico, con respecto al aislamiento de la bacteria. (18-21-24)

4.8 SINTOMATOLOGIA :

Las hembras preñadas no vacunadas son altamente susceptibles, en ellas produce aborto pasado el quince mes de gestación. (1)

Pueden o no haber aborto en sucesivas preñeces. Como secuelas pueden producirse retención de placenta y metritis. En infecciones mixtas esta metritis es de carácter agudo y pueden llevar a una septicemia y muerte subsecuente. (1-2)

En el toro puede observarse orquitis y epididimitis que pueden llegar a producir necrosis por licuefacción y por consiguiente la esterilidad del animal. Pueden verse afectado también las vesículas seminales. (1)

Se han reportado casos de artritis no supurativa, presencia de higromas o sinovitis en animales vacunados con cepa B19. (10)

A nivel de hato, se pueden observar “tormentas” de aborto cuando la enfermedad ingresa por primera vez, a través de un animal infectado, luego se verá que disminuye la tasa de abortos, limitándose a las primerizas y a los animales recién incorporados al hato. Los síntomas se reducirán entonces a retenciones de placenta y metritis. (5-18)

4.9 LESIONES :

No existen lesiones patognomicas; sin embargo en algunos fetos se pueden encontrar neumonía primaria. La placenta puede estar edematosa, y a veces pueden aparecer placas coriáceas. (1-8)

Es característico encontrar Brucella abortus en las células epiteliales del corion. El frotis directo de la superficie externa del corion, especialmente en el borde de las áreas semejantes al corion, revela con tinciones adecuadas, numerosas células de Brucella.

En ubre, las lesiones se limitan a cambios inflamatorios leves celulares en la leche, moderadamente alta. (12)

En ganglios linfáticos puede haber infiltración celular y abscesos en los órganos genitales, especialmente testículos. (12-19-21)

La invasión de las paredes uterinas por el microorganismo producen endometritis ulcerosa, afectando la placenta materna, los espacios intercotiledónicos y la placenta fetal, posteriormente alcanza el feto a través de la membrana corioalantoidea o cordón umbilical, lo que ocasiona muerte fetal, debido a la interferencia en la circulación fetoplacentaria ocasionada tanto por placentitis cotiledonaria como por la presencia de toxinas intracelulares de Brucella abortus. (6-11-15)

4.10 DIAGNOSTICO

El diagnóstico clínico es difícil y el aborto debe distinguirse del producido por otras enfermedades infecciosas como: tricomoniasis, vibriosis, leptospirosis, IBR, micosis, listeriosis, aborto viral epizootico, desbalances nutricionales e isoimmunización; en tal caso se hace por la época del aborto y por antecedentes del animal y hato. (5)

El diagnóstico de laboratorio tiene por objetivo la identificación de animales infectados liberadores potenciales del microorganismo y propagadores de la enfermedad pero puede dar reacciones positivas, por poseer anticuerpos vacunales. (17-18)

Las pruebas de laboratorio incluyen el aislamiento del microorganismo y prueba en busca de anticuerpos del Brucellas abortus en sangre, leche, moco vaginal, suero lácteo y plasma seminal. (17)

El aislamiento se intenta mediante cultivo o inoculación de cobayos de muestras de órganos y ganglios linfáticos del feto, placenta, exudado mucovaginal o uterino. (17)

La respuesta de anticuerpos después de la infección depende si el animal está preñado o no y también de la etapa de gestación. (13-23)

Las aglutinas y anticuerpos de fijación de complemento se hacen positivas cuatro semanas después de la infección experimental durante el cuarto al sexto mes de gestación y por diez semanas si la infección se realiza dos meses antes o después de la inseminación. El diagnóstico serológico no es confiable durante el periodo de dos a tres semanas antes o después del aborto o parto. Ninguna de las pruebas es absolutamente exacta y existen grandes variables de sensibilidad. (21)

4.10.1 INOCULACION DE COBAYOS:

Es el método más confiable. Se inoculan tejidos macerados o líquido en dos cobayos que se matan uno a las tres semanas, y el otro a las seis, su suero se examina en busca de la presencia de anticuerpos y se cultivan los siguientes órganos: Bazo, hígado, Nódulos linfáticos regionales. (9)

4.10.2 PRUEBAS SEROLOGICAS:

Debido al amplio uso de los antibióticos en los estados febriles con anterioridad al diagnóstico, el examen bacteriológico da muchas veces un resultado negativo

y depende cada vez más de las pruebas serológicas. La infección con especies de Brucelas genera una respuesta vigorosa de anticuerpos. Aunque el anticuerpo no es protector, la elevación en el título de anticuerpos puede ser empleada como diagnóstico. (1-21)

Como método serológico, las ventajas de las pruebas de aglutinación son múltiples:

El tiempo entre la adición de anticuerpos al antígeno y la aglutinación por lo general es menor a una hora.

Las pruebas de aglutinación son menos sensibles de ser afectados por situaciones como el exceso de anticuerpos o el exceso de antígeno que pueda producir una reacción falsa negativa (prozona). (17)

Las pruebas de aglutinación por lo general son más sensibles que las pruebas convencionales de Fijación del Complemento. (17).

Para que sean dignas de confianza, es necesario efectuarlas con antígeno de colonia de Brucela lisas estandarizadas. (11)

4.10.3 PRUEBA RÁPIDA EN PLACA:

Este método se usa en gran escala por su facilidad y rapidez, lo que facilita su uso en campañas de control de erradicación. (8)

Para realizar esta prueba se requiere de la mezcla simple de un antígeno conocido, el cual es una suspensión de una cepa especialmente seleccionada de Brucella abortus cepa 1119-3 teñida con Azul de Metileno para hacer más fácil

la lectura; con suero, un período de incubación (8 minutos) y la interpretación subsecuente. Esta prueba detecta Inmunoglobulinas IgM Inmunoglobulinas IgG. (8-9-17)

4.10.4 PRUEBA LENTA EN TUBO:

El fundamento de la prueba es igual al de la aglutinación en placa e igualmente detecta Inmunoglobulinas IgG como IgM. Para realizar éste método se prepara una suspensión de gérmenes en una solución salina fenolada al 1%, esta mezcla reduce el fenómeno de prozona. (8-16).

4.10.5 PRUEBA DE COMMBS:

En las bacterias, así como en los eritrocitos, los determinantes antigénicos se localizan en áreas definidas de la superficie de la membrana celular. Los contornos de las superficies celulares contienen valles y crestas; por lo tanto, la aglutinación de células por anticuerpos IgG en algunos casos es impedida por la distancia física entre las células. La prueba de Commbs se recomienda para la detección de casos precoces y crónicos, ya que determina anticuerpos incompletos. (8-17)

4.10.6 PRUEBA DE 2 - MERCAPTOETANOL:

La añadidura de 2 - mercaptoetanol destruye la IgM y deja a la IgG indemne para las reacciones de aglutinación. La prueba no es tan sensible como la prueba ordinaria de aglutinación, pero los resultados de las pruebas guardan una correlación mejor con enfermedad activa crónica. Permite diferenciar, ante un

título de seroaglutinación persistentemente elevado, si se trata de una recidiva por tratamiento insuficiente o bien la simple persistencia de un título elevado en un paciente con Brucelosis curada. (11-20.)

4.10.7 PRUEBA DE FIJACIÓN DE COMPLEMENTO

De aparición más tardía (unos seis meses de iniciarse el proceso) es más específica de casos crónicos. (23)

Esta prueba es considerada como el método serológico más exacto, por poseer una alta sensibilidad y especificidad. Entre la limitante de la prueba es que resulta difícil de realizar, en el laboratorio. Se necesita equipos especiales y personales capacitado. Además el número de muestras que puede procesar un operario es menor que en la aglutinación. La aparición de anticuerpos Fijadores de Complemento disminuye después de la convalecencia. Esto es debido a que el anticuerpo IgM es el activador más eficaz del complemento. Y por supuesto, sin estimulación inmunogena de síntesis del IgM. (8-17)

4.10.8 ANTICUERPOS DE BLOQUEO:

Se trata de anticuerpos IgA que interfieren con la aglutinación de la IgG y la IgM y hacen que se vuelva negativa la prueba serológica a diluciones séricas bajas (prozonas), aunque positivas a mayores diluciones. Estos anticuerpos aparecen durante la etapa sub aguda de la infección, tienden a persistir durante muchos años, independientemente de la actividad infecciosa y se identifican por el método de anti-globulina. (11)

4.10.9 MÉTODO ELISA:

(Enzyme Linked Immunosorbent Assay)

Tienen la ventaja de ser altamente específico y sensible. Detecta concentraciones muy bajas de anticuerpos para enfermedades de origen viral y bacteriano. (18)

PROCEDIMIENTO:

1. Colocar 200 microlitros de suero control negativo en 4 fosos
2. Colocar 200 microlitros del suero problema en 1 o más fosos
3. Colocar 200 microlitros del suero control positivo en un fosos
4. Incubar a 37^o C por 2 horas
5. Lavar todos los fosos dos veces con 2 ml de solución salina. Detectar en papel absorbente.
6. Adicionar 200 microlitros de Enzima Conjugada PRM* Antiglobulina.
7. Incubar por 90 minutos a 37^oC.
8. Lavar los fosos 4 veces con 2 ml de dilución Buffer.
9. Adicionar 200 microlitros de sustrato Cromógeno ODP en todos los fosos
10. Incubar a T^o ambiente por 30 minutos.
11. Adicionar 1 ml de H₂SOA₄
12. Efectuar la lectura:

a. Espectrofotetrá para determinar la absorvancia a 492 nm.

0.065 = positivo

Visual por intensidad de color comparado con los controladores negativos

b. La intensidad del color de la solución es proporcional a la concentración de anticuerpos en el suero. A mayor cantidad de anticuerpos mayor intensidad de color. (4-6-8-11-21)

4.11 TRATAMIENTO:

En esta enfermedad no se utiliza tratamiento alguno, para eliminar la enfermedad en hatos infectados se aplica la detección y erradicación de seropositivos a la enfermedad. (1)

Diversos estudios recientes buscan ver la efectividad en la combinación de antibióticos como recurso en el tratamiento de animales valiosos. (1-2)

La habilidad de Brucella abortus a sobrevivir intracelularmente da como resultado una infección crónica y también dificulta la acción de los antibióticos. Por lo tanto los nuevos tratamientos requieren vehículos para la penetración del antibiótico dentro de las células. (2)

Varios tipos de liposomas son usados para tratamientos de infecciones intracelularmente como las causadas por Brucella abortus. La Gentamicina fue seleccionada para el tratamiento de Brucelosis demostrando ser el más efectivo inhibidor en vivo de Brucella melitensis. (24)

En humano ha resultado eficiente el tratamiento con Rifampicina durante 3 semanas seguidas. (20)

4.12 CONTROL:

En el hombre se basa la prevención de la brucelosis en el control y eliminación de la infección de los reservorios animales. (1)

La población puede ser protegida por la obligatoriedad de la pasteurización de la leche. La prevención de la infección en grupos ocupacionales como ganaderos obreros de mataderos. Médicos Veterinarios y otros en contacto con animales o sus canales deben basarse en educación para la salud y el uso de ropa protectora cuando sea necesario. (2-13-14)

La lucha contra la Brucelosis en hatos infectados se basa esencialmente en: Pruebas serológicas y sacrificio de los positivos. (1-2-4-16)

La prueba y sacrificio es un método erradicativo que en los países latinoamericanos no tiene posibilidad de aplicarse debido a las pérdidas económicas en hatos de altas tasas de infección. (8-11-20)

La prueba serológica a emplearse para reconocer los animales infectados debe ser fácil de ejecutar que sea para gran número de animales y de bajo costo.

En áreas con alta incidencia de Brucelosis es necesario una prueba de diagnóstico que sea simple, sensitiva y específica. (8-11)

Corrientemente se usa la combinación de pruebas: Card Test, 2 - Mercaptoetanol, Rivanol, Fijación de Complemento y cultivos bacteriológicos de leche. (6)

4.12.1 INMUNIDAD EN BRUCELOSIS:

Como respuesta al estímulo antigénico de *Brucella* se producen las inmunoglobulinas: IgA, IgM, IgG. (22)

En animales infectados los anticuerpos resultantes son IgM e IgG lo que hace a estas inmunoglobulinas importantes para el diagnóstico de la Brucelosis. (22)

A los 5 días después de la vacunación o la infección natural se empiezan a formar simultáneamente pero su nivel máximo a los 13 días. Las IgG se empiezan a formar simultáneamente pero su nivel máximo lo alcanzan a los 28 - 42 días.

La inmunidad Celular se lleva a cabo mediante linfocitos, monocitos y plasmocitos que tienen un papel importante ya que las brucelas sobreviven durante largo tiempo dentro de los monocitos y macrofagos; estas células se transforman transmitiendo información a su descendencia perpetuando así la resistencia del huésped. (18-22-23)

El objetivo de la vacunación de terneras de 3 a 6 meses de edad es formar una barrera antigénica que no permita la penetración de la *Brucella* hasta el torrente sanguíneo y por lo tanto al descender las inmunoglobulinas IgM e IgG post vacúnales, no debe producirse aumento de las mismas y así poder diferenciar animales vacunados de los infectados. No deben vacunarse animales adultos y machos porque los títulos de anticuerpos aglutinantes persisten por mucho tiempo.

La respuesta de anticuerpos del ganado vacuno con *Brucella abortus* cepa 19 es similar con la excepción que la respuesta post vacunal decrece con el tiempo; el

título de anticuerpos persiste en una infección natural, el ganado infectado tiene una continua exposición a *Brucella* esto hace que persista y se produzca una respuesta de anticuerpos específica. (18)

Las crías de madres enfermas ingieren anticuerpos a través del calostro. Estas inmunoglobulinas maternas protegen a la cría durante 2 - 3 meses.

Las crías de animales enfermos nacen con el microorganismo, los eliminan por las heces; enferman cuando son vaquillonas y entran en gestación. (18-22-23)

4.12.2 VACUNACIÓN:

Vacunas vivas:

Brucella abortus cepa 19 (bovinos)

Brucella melitensis Rev. 1 (Caprinos y Ovinos)

Vacunas Muertas:

Brucella abortus 45/20

Brucella melitensis 53H38

Vacuna no aglutinogénica de Pilet Bonneau

Vacuna preparada con extractos celulares

La vacuna *Brucella abortus* cepa 19 es el inmunogeno más recomendable.

Sus Características son:

1. Sólida inmunidad con una sola dosis queda protegido por largo período de tiempo

2. Bajo costo

3. Protege al 70 - 80% de los animales vacunados.

4. Edad más adecuada en terneras de 3 - 6 meses.

5. Administración subcutánea de no menos de 60×10^9 UFC/dosis.

Una de las desventajas de esta vacuna es el alto título de anticuerpos post vacúnales que interfieren en la prueba serológicas. (2-6-11-24)

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA:

El departamento de Guatemala, esta ubicado en la zona central de la República de Guatemala, limita al Norte con el Departamento de Baja Verapaz, al Sur con Escuintla, al Oriente con el Progreso, Jalapa y Santa Rosa y al Occidente con Sacatepéquez y Chimaltenango, su altura promedio es de 1,499 M.S.N.M. y su extensión territorial es de 2,126 Kms. se divide geopolíticamente en 17 Municipios.

El Municipio de San Pedro Ayampuc, limita al Norte con el Municipio de Chuarrancho; al sur con el Municipio de Guatemala al Oriente con San José del Golfo y Palencia al Occidente con Chinaúlla.

La altura promedio del Municipio es de 1,250 M.S.N.M. Latitud $14^{\circ} 40' 36''$, Longitud $90^{\circ} 27' 12''$. Su extensión territorial es de 73 Kms. Posee 71 Pueblos, 8 Aldeas, 5 Parajes, 2 Lotificacones y 38 Fincas. La distancia de la cabecera Municipal a la Ciudad Capital es de 23 Kms. siendo 9 de asfalto y 14 de tercería. Su fiesta titular se celebra el primer viernes de cuaresma.

El Municipio de San José del Golfo, limita al Norte con el Municipio de Sanarate; al Sur con Palencia; al Oriente con San Antonio La Paz y al Occidente con Chuarrancho y San Pedro Ayampuc. La altura promedio del Municipio es de 1,080 M.S.N.M. Latitud $14^{\circ} 45' 42''$, Longitud $90^{\circ} 24' 48''$. Su extensión territorial es de 84 Kms. Posee 1 pueblo, 8 Aldeas, 15 Caseríos, 1 Lotificación y 10 Fincas.

La distancia de la cabecera municipal a la ciudad capital es de 30 Kms.; 12 de asfalto y 18 de terracería. La fiesta titular se celebra del 18 al 20 de Marzo, en Honor a San José, patrono del lugar. (anexo 1)

5.2 MATERIALES:

5.2.1 RECURSOS HUMANOS:

Investigador Interesado

2 Técnicos Pecuarios del Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación.

1 Secretaria

Personal Profesional y Técnico de Laboratorio Central del Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación,

Propietarios y encargados de la Fincas.

5.2.2 RECURSOS BIOLÓGICOS:

Ganado Bovino: Novillas, Vacas, Toros, Bueyes y Reproductores en edad reproductiva existentes en las 78 fincas del área norte del Departamento de Guatemala.

Antígeno Rosa de Bengala

5.2.3 RECURSOS DE CAMPO:

Tubos de ensayo con tapón y gradilla

Agujas estériles para sangrar 16 x 1.1/2"

Hieleras Medianas

Hielo

Algodón

Jeringas descartables de 10 c.c.

Solución de yodo y Recipientes

Crayones marcadores de ganado

Masking tape

Ternilleras

Tiras Vaqueras

5.2.4 RECURSOS DE OFICINA:

Computadora

Disketts

Protocolos y Boletas de encuestas

Marcadores de Tinta

Refrigeradora

5.2.5 RECURSOS DE LABORATORIO

Reactivos y equipo necesario

Pipetas Calibradas

Placa de Vidrio para Aglutinación

Agitadores

Centrifugas

Accesorios varios de limpieza

5.2.6 RECURSOS DE MOVILIZACIÓN:

1 Vehículo

1 Motocicleta

5.3 CENTROS DE REFERENCIA:

Laboratorio de Diagnóstico Central del Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación, Barcenas Villa Nueva.

Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia -USAC-

Biblioteca Central -USAC-

Biblioteca de OPS/OMS

Archivos del Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación.

5.4 MÉTODOS

La presente investigación se realizó en 78 fincas del área que comprende el Sector Norte de Departamento de Guatemala en los Municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampuc, las cuales el Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación, certificó como fincas libres de Brucelosis Bovina por un año, en 1995. El cual se mantuvo a través de muestreos y se trabajó en este estudio.

La determinación de la prevalencia de Brucelosis en el hato ganadero que se investigó nos indicó que el mismo se ha mantenido libre por el período que este estudio abarco.

Para la elaboración de esta investigación se tomó en cuenta la toma de muestras sanguíneas de los bovinos de la zona Norte del Departamento de Guatemala, específicamente de los Municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampuc.

Se muestrearon un total de 2,148 bovinos, existentes en las 78 fincas estudiadas en dicha zona.

5.4.1 AREA DE ACCIÓN:

Aldeas

Caseríos

Fincas

5.4.2 PROCEDIMIENTO DE CAMPO:

Para el presente estudio se contó con dos brigadas de campo, que se movilizaron a las fincas en estudio. (Anexo 2)

Se dio aviso con días de anticipación a las fincas para que reunieran el ganado y las personas encargadas del manejo del mismo dentro de la finca.

Una vez presente la brigada conjuntamente con los encargados.

Se procedió a la obtención de la muestra por parte de los Profesionales Técnicos de Campo y el Interesado del Estudio.

Se obtuvo una muestra de sangre, de entre cinco y diez centímetros cúbicos de la vena yugular de cada bovino, en un tubo de ensayo previamente identificado, el cual se anotó en forma correlativa en el protocolo. (Anexo 3)

Luego estas muestras se colocaron en una gradilla con un ángulo de inclinación y posteriormente se pusieron en una hielera con suficiente hielo, previo a su envío al laboratorio en Barcenás, Villa Nueva para su análisis correspondiente.

5.4.3 ENVÍO DE MUESTRAS A LABORATORIO

Ya con las muestras ordenadas y con los protocolos llenos, firmados y sellados por el Jefe Sub-Regional o por el Asesor de Campo, las muestras se remitieron al Laboratorio Central del Ministerio de Agricultura Ganadería, y Alimentación, ubicado en la Aldea Barcenás, Villa Nueva.

5.4.4 PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

Las muestras acompañadas con sus respectivos protocolos fueron ingresadas al Laboratorio para su respectivo análisis.

Estas fueron analizadas utilizando la prueba Card Test o Rosa de Bengala.

Los resultados fueron anotados en los respectivos Protocolos. (Anexo 3)

5.4.4.1. PRUEBA DE CARD TEST

Es conocida también con el nombre del antígeno acidificado y fue descrita por Rose y Roepke en 1957. Esta prueba solo detecta IgG; el antígeno que se utiliza se colorea con rosa de bengala tamponada a un pH de 3.645 y la concentración Br. Abortus es del 8%. Esta prueba es sensible y específica y da reacciones positivas mucho antes que con la prueba de aglutinación en tubo y otras pruebas; esto se debe a que la acidez del antígeno inactiva a las IgM y sólo deja aglutinar a las IgG. Debe usarse como prueba complementaria; los resultados se leen como positivo (+) y negativo (-) Waghela et al. Compararon las pruebas de rosa de bengala, aglutinación en tubo, doble difusión en gel, la más específica comparando estas características con la prueba de fijación de complemento. Además, si la prueba de la tarjeta se utiliza con antígeno poly B de Br. Melintensis la sensibilidad y especificidad se comparan con la prueba de inmunodifusión doble. El antígeno poy B de melintensis 115R posee una sensibilidad mayor para las pruebas de aglutinación y puede compararse con la prueba de fijación de complemento.

5.4.4.2 PRUEBA DE RIVANOL

El suero problema, el antígeno y la solución deben estar a temperatura ambiente por lo menos una hora antes de realizar la prueba.

El tubo de hemólisis, depositar 0.4 ml del suero problema. Agregando 0.4 ml de solución Rivanol y mezclar bien agitando el tubo y dejar a temperatura ambiente no menos de 10 minutos para que reacciones.

Se centrifugan los tubos a 2,000 R.P.M por 5 minutos, se forma un precipitado el que queda en el fondo del tubo y un sobrenadante que el claro.

Con pipeta serologica Bang, aspirar el líquido sobrenadante. En una placa de vidrio clara y limpia. Depositar cantidades de 0.08; 0.04; 0.02; y 0.01 ml

Agregar una gota (0.03 ml) de antígeno Rivanol a cada cantidad de líquido sobrenadante, mezclar con un palillo mondadientes o agitador múltiple, comenzando con la cantidad más pequeña (0.01 ml). Cada dilución deber ser extendida de forma que cubra la superficie indicada para la prueba estándar de aglutinación en placa (18, 21, 24, y 27 mm respectivamente).

Si se usa agitador metálico, enjuagarlo y secarlo bien antes de pasar a la muestra siguiente.

Inclinar las placas imprimiéndole movimiento circular y haciéndole girar 4 veces. Preparar el reloj para que suene a los 12 minutos.

Transcurridos 6 minutos, girar 4 veces la placa en la forma indicada en el punto anterior. A los 12 minutos rotar nuevamente la placa y efectuar la lectura con luz indirecta sobre fondo negro.

Interpretación:

Para facilitar las lecturas y la comparación con los resultados en otras pruebas se acepta denominar a las diluciones obtenidas como de 1:25, 1:50, 1:100 y 1:200 respectivamente.

El resultado se expresa en función de la dilución más alta en la que se observa aglutinación.

Cualquiera que sea el título de reacción, se interpreta como infectado, ya que la prueba detectada anticuerpos específicos del grupo IgG antibrucella.

5.4.5 ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO

En cada finca se realizó una encuesta, la cual nos permitió saber si existían síntomas clínicos con relación a la Brucelosis Bovina.

Los estudios antes mencionados nos permitieron establecer la prevalencia de la Brucelosis bovina en los municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampúc del departamento de Guatemala.

(Anexo 4)

VI. ANALISIS DE DATOS

Se estimó la proporción de reactores positivos a Brucelosis por medio de la prueba rápida en placa, la prueba de Rivanol ya no se realizó ya que es una prueba confirmativa y en el presente estudio no se encontró ningún reactor positivo.

Se realizó una encuesta en las fincas trabajadas la cual nos proporcionó información referente a sintomatología compatible con Brucelosis bovina.

La información se presenta en cuadros y gráficas.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

De las 78 fincas trabajadas se muestrearon un total de 2148 bovinos de los cuales, 1,954 son hembras (91%) y 129 son machos (Anexo No. 5, 6 y Gráfica No. 1).

De los resultados obtenidos en la prueba de Card Test no se obtuvo ningún reactor positivo por lo que la prevalencia de Brucelosis Bovina fue de 0% en las 78 fincas estudiadas en los municipios de San Jose del Golfo y San Pedro Ayampúc del Departamento de Guatemala. (Anexo No. 7, 8 y Gráfica No. 2).

Se realizó en estas mismas fincas una encuesta para conocer el estado epidemiológico del hato. Encontrándose síntomas clínicos compatibles con Brucela abortus, tales como: Retenciones Placentarias (0.60%), Nacimiento de Terneros Débiles (0.18%), Abortos (0.37%), Poliartrosis (0.046%), Metritis (0.23%) y Orquitis (0.093%). (Anexo No. 9 y Gráfica No. 3).

Las causas de la sintomatología antes descrita no se investigaron en el presente estudio, ya que el mismo se circunscribió a Brucelosis Bovina, y como se menciona al inicio no se encontró ningún caso positivo a la enfermedad en estudio. Los ganaderos de la zona en estudio se sentían complacidos y a la vez comprometidos con la realización de los programas sanitarios con los que contaba el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación específicamente los que realizaba la EX-DIGESEPE a través de la subregión I-3 y la Dirección Técnica de Sanidad Animal. El programa de control de Brucelosis Bovina, permitía tener un control estricto del movimiento de Ganado que se daba en las fincas de este sector, las cuales exigían certificado de salud de los animales que se compraban o vendían, para mantener su condición de finca libre de Brucelosis.

Las fincas en referencia fueron parte del programa de control de Brucelosis, el cual tenía cobertura en todas las fincas de los municipios de San Jose del Golfo y San Pedro Ayampúc del Departamento de Guatemala. (Anexo No. 2).

Se confirmó que la vigilancia epidemiológica que estableció la EX DIGESEPE en las fincas de los municipios en estudio después de dos años fue muy efectiva, ya que como se mencionó al inicio en dicho período la prevalencia de Brucelosis Bovina fue de 0%. (Anexo No. 8, 10, 11 y Gráfica No. 4).

VIII. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de Brucelosis Bovina en las 78 fincas que la EX-DIGESEPE declaró libres en el año de 1995, y a las cuales se les dio seguimiento en los años 96 y 97 en los municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampúc del Departamento de Guatemala sigue siendo del 0%.
2. La sintomatología clínica compatible con Brucelosis Bovina encontrada en el área en estudio no es provocada por Brucela abortus.
3. Las explotaciones pecuarias de la zona en estudio, reportan mas beneficios a sus propietarios ya que al encontrarse libres de Brucelosis Bovina, aumenta la productividad del hato y les evita las perdidas y gastos que les provocaría la existencia de dicha enfermedad.
4. Los productos y subproductos provenientes de las 78 fincas estudiadas estan garantizados para el consumo humano, (en relación a Brucelosis), por estar libres de esta enfermedad.

IX. RECOMENDACIONES

1. Que El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación implemente nuevamente el programa de control de Brucelosis Bovina a las áreas declaradas libres, para no perder el trabajo y el seguimiento realizado por varios años.
2. Realizar convenios entre la iniciativa privada – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, para obtener financiamiento a través de Cooperaciones Nacionales e Internacionales para dar seguimiento a estos estudios.
3. Por los avances de la Globalización y los tratados de Libre Comercio dar seguimiento y apoyo a estos estudios y programas sanitarios, no solo de Brucelosis sino también de otras enfermedades de importancia económica, para poder declarar explotaciones libres en áreas de control y por consiguiente tener acceso al mercado internacional.
4. Se recomienda dar seguimiento al estudio realizado para determinar la causa de los distintos síntomas compatibles con Brucelosis Bovina que se encontraron en las fincas estudiadas, ya que no corresponde a la enfermedad mencionada cuya prevalencia es del 0%.

X. RESUMEN

En el presente trabajo se estudiaron 78 fincas de los municipios de San José del Golfo y San Pedro Ayampúc del Departamento de Guatemala, las cuales la EX-DIGESEPE declaró libre de Brucelosis Bovina en el año de 1995.

Se muestrearon un total de 2148 animales a los cuales se les tomo una muestra sanguínea para correrles la prueba serológica de Card Test, correspondiendo dicha población a la siguiente distribución: 1954 hembras (91%) de las cuales 1277 (59.5%) son vacas y 677 (31.5%) son novillas. Machos 194 (9%) siendo 129 (6%) son toros y 65 (3%) toretes.

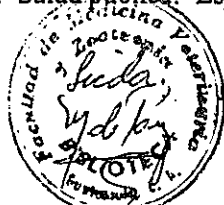
Todas las muestras se sometieron a la prueba antes mencionada y fueron reactores negativos, siendo la prevalencia de Brucelosis Bovina en las 78 fincas estudiadas en dicha área del 0%.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ACHA, P.; SZYFRES, B. 1996. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud. 708 p.
2. ACTUALIZACION DE BRUCELOSIS en animales domesticos. 1985. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Alimentación. 19 p. (Programa de Control y/o Erradicación de la Brucelosis).
3. ALTO, E.E. 1970. Vaccination of goats with reduced doses off rev. 1 Brucella melitensis vaccine. Res. Vet. Sci.
4. ALVARADO AREVALO, L.R. 1984. Brucelosis como riesgo ocupacional estudio serológico en trabajadores del Departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 67 p.
5. AMAYA TANCHEZ, E.G. 1985. Estudio retrospectivo de Brucelosis en el humano y las especies domésticas. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 121 p.
6. BRAATON, C.B. 1986. Prevalencia de Brucelosis humana grupos de alto riesgo. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 20-26.
7. BRUCELOSIS ASPECTOS de importancia para su control. 1985. Guatemala, Ministerio Agricultura, Ganaderia y Alimentación. 41 p.
8. DE LA ROCA, M.A. 1981. Determinación serológica de Brucela en el suero sanguineo del personal de matanza en rastros municipales del Departamento de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 54 p.
9. FIEGUEROA, M. 1986. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centro América. Costa Rica, Editorial Universidad Estatal a Distancia. 691 p.
10. GUILLESPIE, J.H.; TIMONEY, J.F. 1983. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Trad. por Santiago Sapiña. 4 ed. Edición México, La Prensa Medica Mexicana. 816 p.
11. ILLESCAS ESCOBAR, J.M. 1976. Diagnóstico serológico de Brucelosis humana en un área rural de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 25 p.

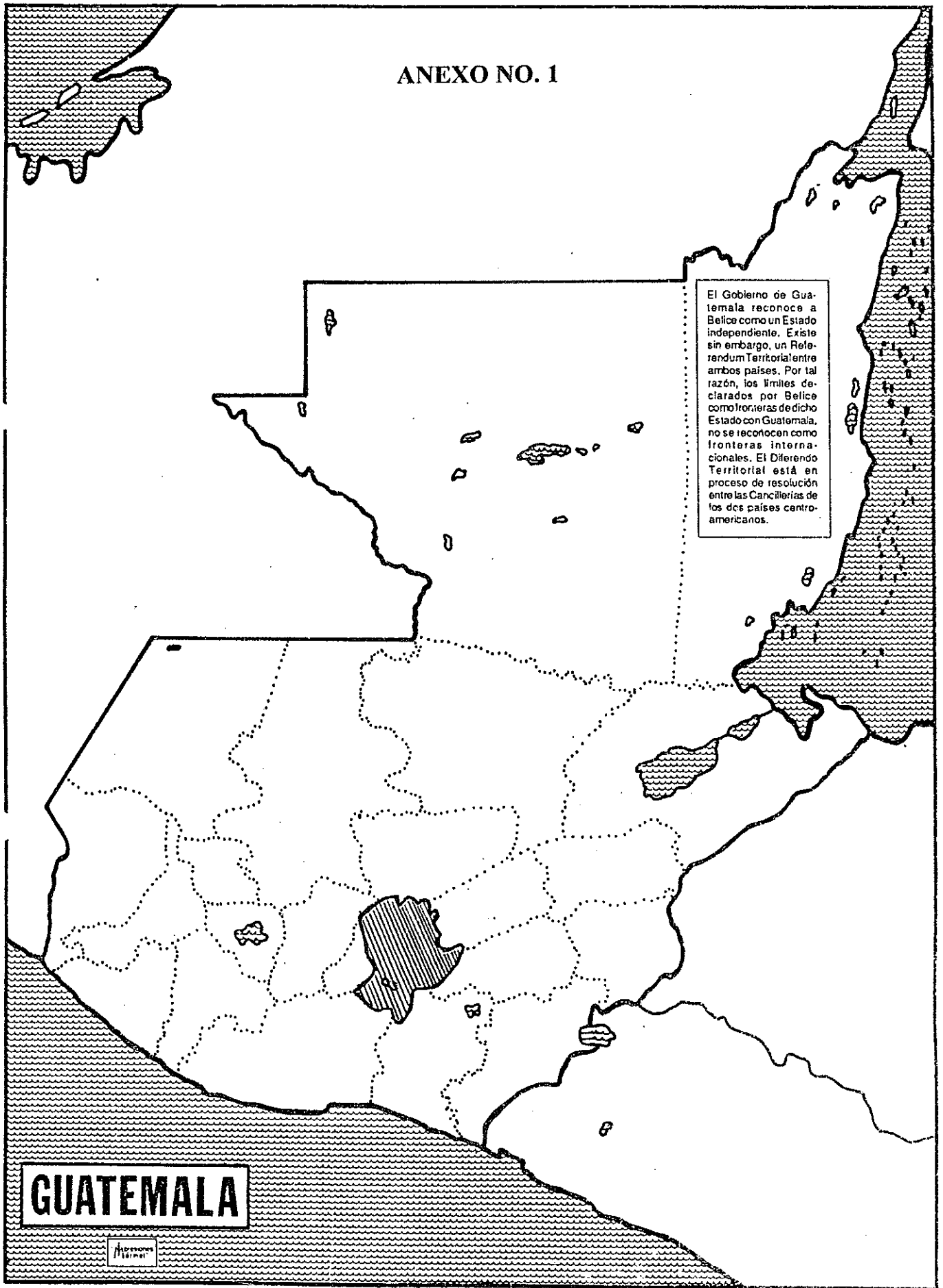


12. JAWETZ, E.; MELNICK, J.L.; ADELBERG, E.A. 1990. Manual de microbiología médica. Trad. por María del Rosario Carsolio Pacheco. 13 ed. México, El Manual Moderno. 575 p.
13. JUAREZ MANZO, C.E. 1984. Muestreo serológico para brucela en procesadores y expendedores de carne de cerdo en la ciudad de Guatemala, durante los meses de mayo - julio de 1984. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 36-40.
14. LEMUS, R.A. 1995. Presencia de anticuerpos contra Brucella sp. en grupos de personas que habitan en parcelas con alta y baja prevalencia en brucelosis bovina en el parcelamiento Montufar, Moyuta, Jutiapa. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 15-23.
15. LENNETTE, E.H. et al. 1980. Manual of clinical microbiology, 3 ed. U.S.A, American Society for Microbiology. 1044 p.
16. MALDONADO CUEVAS J.F. 1971. Determinación de anticuerpos de Br. Abortus en las leches de abasto en las plantas pasteurizadoras de la ciudad de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 20 p.
17. MERCHANT, I.; PACKER, A. 1985. Bacteriología y virología veterinarias. 7 ed. España Acribia. p. 328-340.
18. OLSEN, R.G.; KRAKOWKA, S. 1983. Inmunología e inmunopatología de los animales domésticos. Trad. por Germán González. México, El Manual Moderno. p. 70-84.
19. O.M.S. (Ginebra). 1986. Comité Mixto FAO/OMS de expertos en Brucelosis. p. 10-18. (Serie de Informes Técnicos No. 740).
20. RITCHE, F.; MELGAR, O.R.; KUBES, V. 1962. Brucelosis humana en Guatemala Aislamiento de Brucella abortus. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Guatemala). 1 (1):1-5.
21. RODIS TELXIDOR, J.; et al. 1983. El manual de medicina. España, Ediciones Científicas Técnicas. 3429 p.
22. STITES D. P.; ABBA, I.T. 1988. Inmunología básica y clínica. Trad. por Jorge Orizaga Samperio. 6 ed. Edición México, El Manual Moderno. 756 p.
23. TORRES RUBIN, S.C. 1984. Brucelosis humana y prevalencia en poblaciones susceptibles poblaciones susceptibles en Guatemala, Tesis Química Bióloga, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencia Químicas y Farmacia. 140 p.
24. VAGUERO PUERTA, J.L. 1986. Salud pública. España, Pirámide. 501 p.



XII. ANEXOS

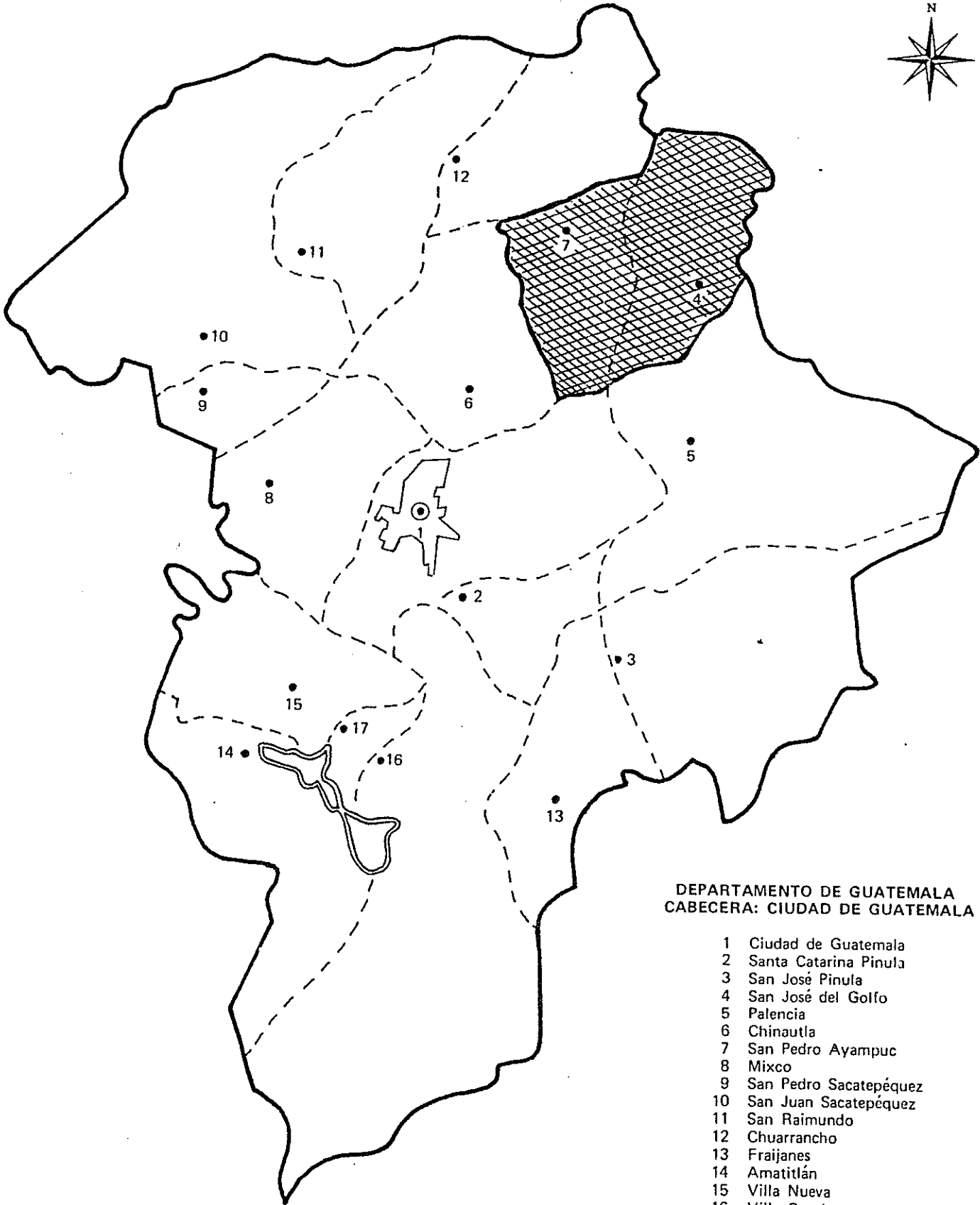
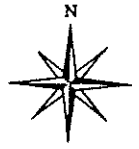
ANEXO NO. 1



El Gobierno de Guatemala reconoce a Belice como un Estado independiente. Existe sin embargo, un Referendum Territorial entre ambos países. Por tal razón, los límites declarados por Belice como fronteras de dicho Estado con Guatemala, no se reconocen como fronteras internacionales. El Diferendo Territorial está en proceso de resolución entre las Cancillerías de los dos países centroamericanos.

GUATEMALA

Misiones Marítimas



DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
CABECERA: CIUDAD DE GUATEMALA

- 1 Ciudad de Guatemala
- 2 Santa Catarina Pinula
- 3 San José Pinula
- 4 San José del Golfo
- 5 Palencia
- 6 Chinautla
- 7 San Pedro Ayampuc
- 8 Mixco
- 9 San Pedro Sacatepéquez
- 10 San Juan Sacatepéquez
- 11 San Raimundo
- 12 Chuarrancho
- 13 Fraijanes
- 14 Amatitlán
- 15 Villa Nueva
- 16 Villa Canales
- 17 Petapa



133-0024



ANEXO NO. 2

LISTADO DE FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GOLFO

No.	Propietario	Establecimiento	Bovinos
1	Rene Morales	Fca. Jumuzna	45
2	Gonzalo Morales	Granja Bogambilia	15
3	Victor Colindres	Aldea El Fiscal	10
4	Graciela del Cid	Fca. San Juan	30
5	Oscar del Cid	Fca. San Juan	40
6	Luiz Azzari	Granja San Antonio	10
7	Alfonso Lopez	Fca. San Jorge	35
8	Antonio Orellana	Aldea Zacualpilla	25
9	Humberto Orellana	Aldea Zacualpilla	30
10	René Oliva	Fca. El Planón	30
11	Bacilio Cano	Colonia Sta. Luiza	12
12	Rodrigo Ortiz	Fca. El Espinal	25
13	Eliseo Santos	Fca. El Espinal	28
14	Mauro Laincz	Villa Julia Lote # 1	15
15	Guillermo Hernandez	Fca. Mini Sota	45
16	Cecilio Oliva Reyes	Fca. El Chipilin	40
17	Rodolfo Reyes Giron	Cabecera Municipal	12
18	Jorge Lopez	Fca. El Convento	25
19	Porfirio Carrera	Fca. Las Ilusiones	15
20	Humberto Samayoa	Fca. La Quebraseca	80
21	Arnoldo Reyes	Fca. Los Garañones	125

No.	Propietario	Establecimiento	Bovinos
22	Faustino Catalan	Fca. El Cordonsillo	55
23	Genero Gudiel	Fca. El Cordonsillo	23
24	Victor Manuel Cafengues	Fca. La Esperanza	30
25	Sebastian Sandoval	Fca. La Quebrada	14
26	Santiago Marroquin	Fca. Los Pinos	18
27	Emilio Castellanos	Fca. Las Ilusiones	25
28	Jesus Castellanos	Fca. El Naranja	30
29	Pablo Palencia	Fca. Los Guapinoles	25
30	Margarito de Veliz	Fca. Concepción	150
31	Agusto Catalan	Fca. El Recuerdo	15
32	Vicente Catalan	Fca. El Guance	40
33	Aurelio Palencia	Fca. El Zapote	20
34	Reginaldo Palencia	Fca. La Joya	10
35	Leonel Gudiel	Fca. La Joya	12
36	Maximiliano Palencia	Fca. La Joya	27
37	Jose Castellanos	Fca. El Kako	45
38	Clovis Orellana	Granja El Rincon	20
39	Jose Ruano	Granja Fortuna	12
40	Francisco Palencia	Fca. La Joya	18

LISTADO DE FINCAS DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO AYAMPUC

No.	Propietario	Establecimiento	Bovinos
1.	Agusto Ortiz	Fca. El Esfuerzo	40
2.	Ruben Cruz	Granja Matazano	35
3	Marco Antonio Lemus	Aldea Labor Vieja	8
4.	Pedro Oliva Oliva	Granja La Ceiba	12
5.	Obidio Ortiz	Aldea Lo de Reyes	35
6	Marco Tulio Ortiz	Aldea Lo de Reyes	15
7	Felipe Garrido	Fca. El Ingerto	50
8	Sixto Llamas	Aldea El Carrisal	10
9	Julio Palencia	Aldea El Carrisal	15
10	Aparicio Muralles	Granja Vista Bella	10
11	Gilberto Paiz	Fca. El Rodeo	90
12	Benedicto de Leon	Fca. El Injerto	35
13	Sergio Alvares	Fca. Cerro Alto	40
14	Gonzalo Ramirez	Fca. Pastorela	30
15	Cesar Augusto Figueroa	Fca. Cerro Alto	17
16	Julio Perez Montenegro	Colonia La Leyenda	15
17	Jose Maria Sanchez	Granja Oli	18
18	Marcial Castro	Aldea Lo de Reyes	25
19	Berni Garcia	Fca. El Tecolote	20
20	Adolfo Garrido	Fca. El Naranja	10
21	Francisco Oliva	Aldea San Antonio	45

No.	Propietario	Establecimiento	Bovinos
22	Jesus Oliva	Granja Las Mercedes	8
23	Anjel Muralles	Col. Lomas de San Jose	15
24	Braulia Gomes	Aldea Labor Vieja	5
25	Jorge Mallen	Col. Lomas de San Jose	12
26	Gonzalo Hernandez	Col. Lomas de San Jose	15
27	Catalino Lopez	Aldea Lo de Reyes	10
28	Elijio Ramirez	Aldea Lo de Reyes	20
29	Concepción Perez	Aldea Lo de Reyes	10
30	Javier Rodrigues	Aldea Entre Sabanas	12
31	Carlos Santos	Aldea El Carrisal	25
32	Alberto Reyces	Fca. El Jocote	10
33	Alberto Sazo	Cabecera Municipal	20
34	Bernardo Muralles	Finca La Picdrona	30
35	José de León	Cabecera Municipal	25
36	Gilberto de León	Cabecera Municipal	15
37	Julio García	Col. Lomas de San José	20
38	Ovidio Muralles	Finca El Purgatorio	40

FICHA DE INVESTIGACION
DE LAS FINCAS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSÉ DEL GOLFO Y SAN
PEDRO AYAMPUC, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
(Brucelosis Bovina)

ANEXO NO. 4

Ficha No. _____

Fecha: _____

No. _____

Nombre de la Finca: _____

Código: _____

Nombre de la Finca: _____

Propietario: _____

Dirección: _____

Información Epidemiológica del Hato

Síntoma Clínico

Cantidad

Abortos	Sí _____	No _____
Retención de Placenta	Sí _____	No _____
Metritis	Sí _____	No _____
Nac. Ter. Débiles	Sí _____	No _____
Poliartritis	Sí _____	No _____
Orquitis	Sí _____	No _____

Animales Nuevos:

Hembras:

Machos:

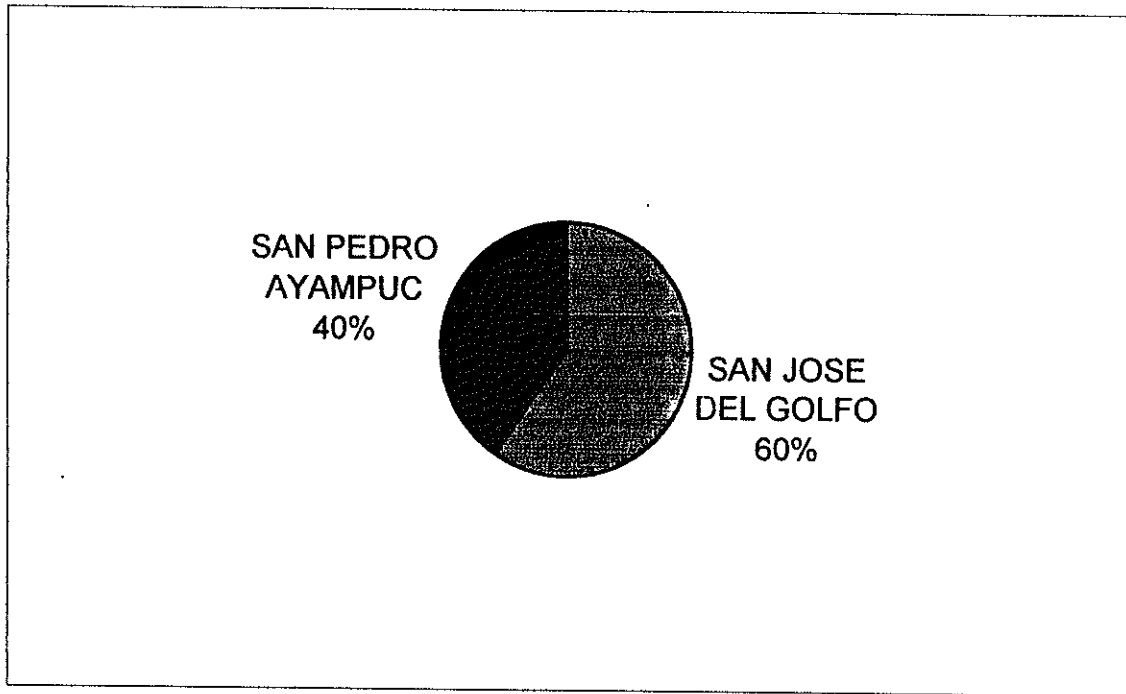
Comprados: _____

Repasto: _____

Observaciones

ANEXO No. 5: POBLACION TOTAL DE LAS 78 FINCAS MUESTREADAS EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)

MUNICIPIO	NO. ANIMALES
SAN JOSE DEL GOLFO	1281
SAN PEDRO AYAMPUC	867
TOTAL	2148



**ANEXO No. 6: POBLACION MACHOS/HEMBRAS DE LAS 78 FINCAS MUESTREADAS EN
 LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC
 DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)**

SEXO	SAN JOSE DEL GOLFO	%	SAN PEDRO AYAMPUC	%	TOTAL
MACHOS	111	9	83	10	194
HEMBRAS	1170	91	784	90	1954
TOTAL	1281	100	867	100	2148

**ANEXO NO. 7: DISTRIBUCION DE RESULTADOS POR SEXO DE 2148 BOVINOS PERTENECIENTES A
78 FINCAS DECLARADAS LIBRES DE BRUCELOSIS BOVINA POR LA EX-DIGESEPE EN
EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)**

SEXO	MUESTREADOS	%	RESULTADOS EN LA PRUEBA DE CARD TEST
HEMBRAS	1954	91	NEGATIVOS
MACHOS	194	9	NEGATIVOS
TOTALES	2148	100	NEGATIVOS

**ANEXO NO. 8: DISTRIBUCION DE RESULTADOS POR CATEGORIA DE 2148 BOVINOS PERTENECIENTES
A 78 FINCAS DECLARADAS LIBRES DE BRUCELOSIS BOVINA POR LA EX-DIGESEPE EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL
DEPARTAMENTO GUATEMALA. (1996 - 1997)**

CATEGORIA	SAN JOSE DEL GOLFO	%	SAN PEDRO AYAMPUC	%	TOTAL	%	RESULTADOS EN LA PRUEBA DE CARD TEST
NOVILLAS	417	32.5	260	29.9	677	31.5	NEGATIVOS
VACAS	753	58.8	524	60.5	1277	59.5	NEGATIVOS
TOROS	81	6.3	48	5.6	129	6.0	NEGATIVOS
TORETES	30	2.4	35	4.0	65	3.0	NEGATIVOS
TOTAL	1281	100	867	100	2148	100	NEGATIVOS

ANEXO NO. 9 SINTOMAS CLINICOS REPORTADOS SEGÚN LA ENCUESTA REALIZADA EN LAS 78 FINCAS DECLARADAS LIBRES DE BRUCELOSIS BOVINA DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)

SINTOMAS	CASOS REPORTADOS	%	NO. DE FINCAS	%
ABORTOS	8	0.370	6	7.69
RETENCION PLACENTARIA	13	0.600	12	15.38
METRITIS	5	0.230	1	1.28
NACIMIENTOS DE TERNEROS DEBILES	4	0.180	2	2.56
POLIARTRITIS	1	0.046	1	1.28
ORQUITIS	2	0.093	1	1.28
TOTAL	33	1.519	23	29.48

* De los 2148 animales muestreados (100%), 33 (1.5%) presentaron sintomatología clínica compatible con Brucelosis Bovina .

* De las 78 fincas estudiadas (100%), 23 (29.48%) presentaron los síntomas antes descritos.

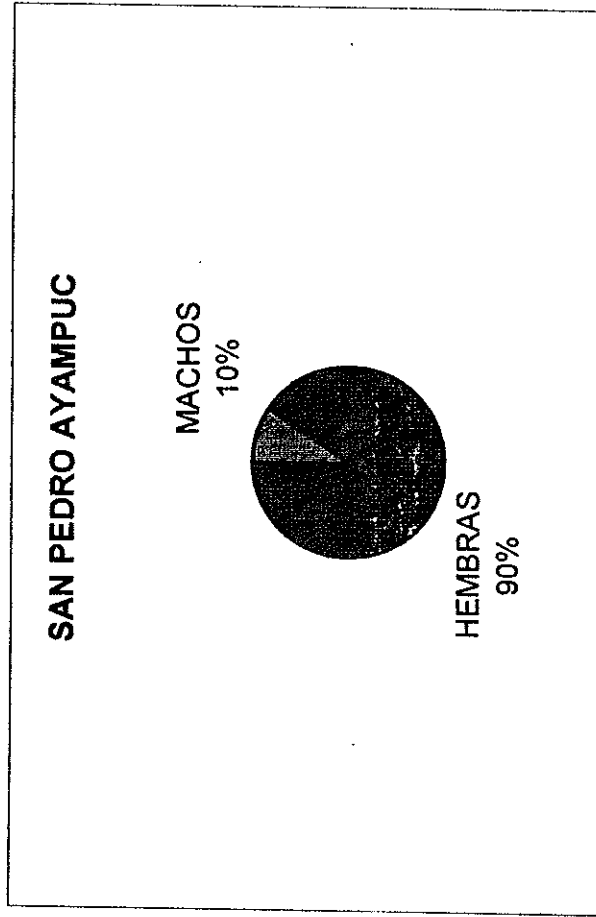
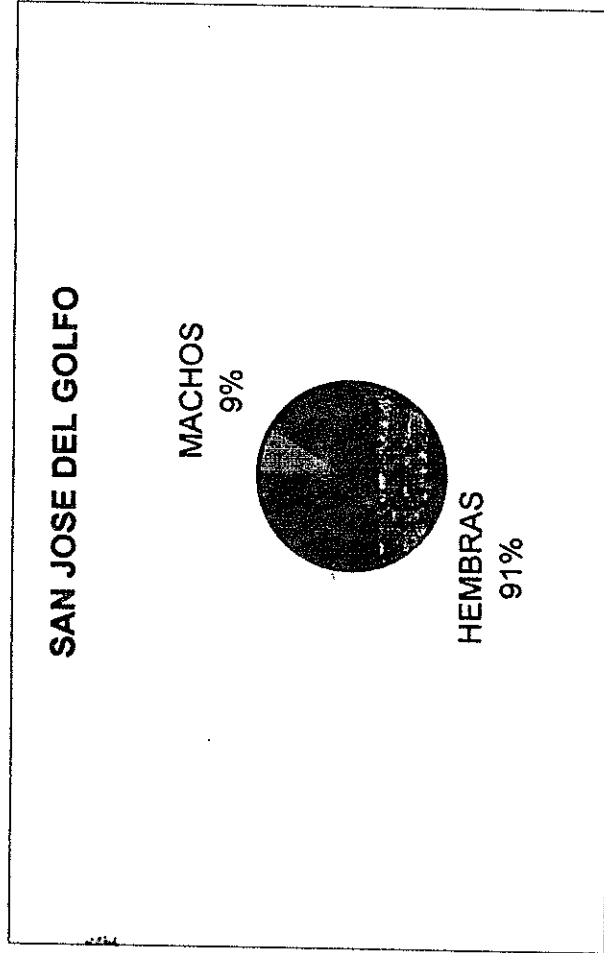
**ANEXO NO. 10: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS 78 FINCAS MUESTREADAS
SEROLOGICAMENTE PARA LA PRUEBA DE CARD TEST DE BRUCELOSIS
BOVINA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GOLFO DEL DEPARTAMENTO
DE GUATEMALA. (1996 - 1997)**

NO.	NOMBRE DE LA FINCA	NO. DE ANIMALES	REACTORES POSITIVOS	PREVALENCIA
1	Jumuzna	45	0	0
2	Granja Bugarvilia	15	0	0
3	Aldea El Fiscal	10	0	0
4	San Juan	30	0	0
5	San Juan	40	0	0
6	Granja San Antonio	10	0	0
7	San Jorge	35	0	0
8	Aldea Zacualpilla	25	0	0
9	Aldea Zacualpilla	30	0	0
10	El Planon	30	0	0
11	Colonia Santa Luisa	12	0	0
12	El Espinal	25	0	0
13	El Espinal	28	0	0
14	Villa Julia Lote 1	15	0	0
15	Mini Sota	45	0	0
16	El Chipilin	40	0	0
17	Cabecera Municipal	12	0	0
18	El Convento	25	0	0
19	Las Ilusiones	15	0	0
20	La Quebraseca	80	0	0
21	Los Garañones	125	0	0
22	El Cordonsillo	55	0	0
23	El Cordonsillo	23	0	0
24	La Esperanza	30	0	0
25	La Quebrada	14	0	0
26	Los Pinos	18	0	0
27	Las Ilusiones	25	0	0
28	El Naranja	30	0	0
29	Los Guapinoles	25	0	0
30	Concepción	150	0	0
31	El Recuerdo	15	0	0
32	El Guance	40	0	0
33	El Zapote	20	0	0
34	La Joya	10	0	0
35	La Joya	12	0	0
36	La Joya	27	0	0
37	El Kako	45	0	0
38	El Rincón	20	0	0
39	Fortuna	12	0	0
40	La Joya	18	0	0
	TOTAL	1281	0	0

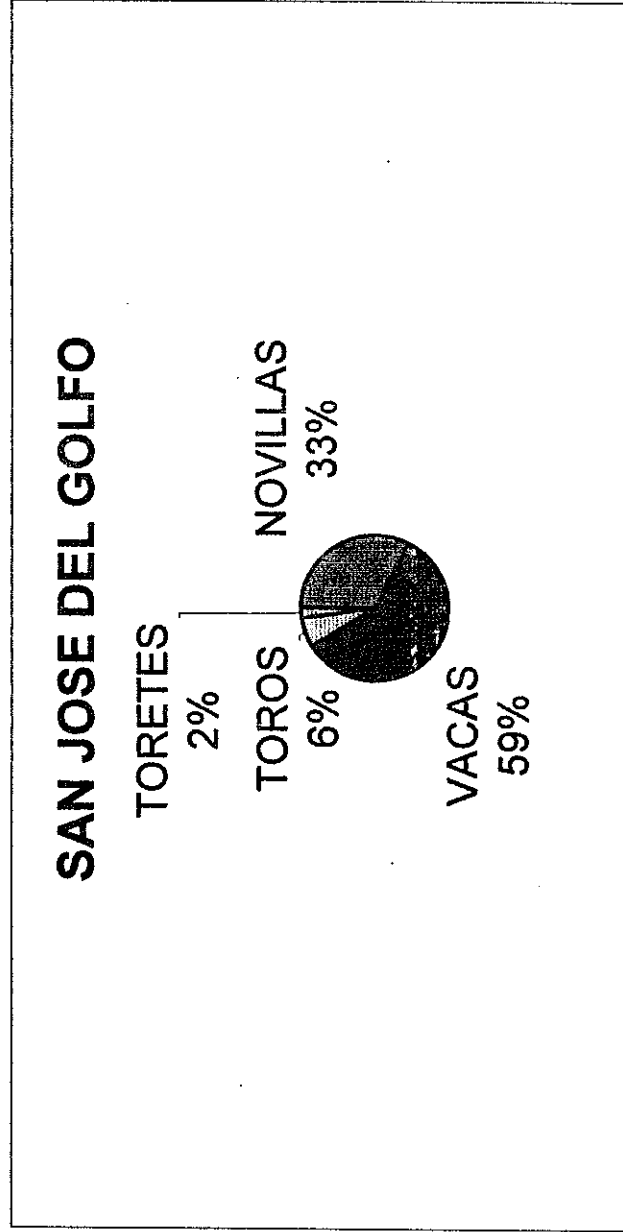
**ANEXO NO. 11: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS 78 FINCAS MUESTREADAS
SEROLOGICAMENTE PARA LA PRUEBA DE CARD TEST DE BRUCELOSIS
BOVINA EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO AYAMPUC DEL DEPARTAMENTO
DE GUATEMALA. (1996 - 1997)**

NO.	NOMBRE DE LA FINCA	NO. DE ANIMALES	REACTORES POSITIVOS	PREVALENCIA
1	El Esfuerzo	40		0
2	Granja Matazano	35	0	0
3	Aldea Labor Vieja	8	0	0
4	Granja La Ceiba	12	0	0
5	Aldea Lo de Reyes	35	0	0
6	Aldea Lo de Reyes	15	0	0
7	El Ingerto	50	0	0
8	Aldea El Carrisal	10	0	0
9	Aldea El Carrisal	15	0	0
10	Granja Vista Bella	10	0	0
11	El Rodeo	90	0	0
12	El Ingerto	35	0	0
13	Cerro Alto	40	0	0
14	Pastorela	30	0	0
15	Cerro Alto	17	0	0
16	Colonia La Leyenda	15	0	0
17	Granja Oli	18	0	0
18	Aldea Lo de Reyes	25	0	0
19	El Tecolote	20	0	0
20	El Naranja	10	0	0
21	Aldea San Antonio	45	0	0
22	Las Mercedes	8	0	0
23	Lomas de San Jose	15	0	0
24	Aldea Labor Vieja	5	0	0
25	Lomas de San Jose	12	0	0
26	Lomas de San Jose	15	0	0
27	Aldea Lo de Reyes	10	0	0
28	Aldea Lo de Reyes	20	0	0
29	Aldea Lo de Reyes	10	0	0
30	Entre Sabanas	12	0	0
31	Aldea El Carrisal	25	0	0
32	El Jocote	10	0	0
33	Cabecera Municipal	20	0	0
34	La Piedrona	30	0	0
35	Cabecera Municipal	25	0	0
36	Cabecera Municipal	15	0	0
37	Lomas de San Jose	20	0	0
38	El Purgatorio	40	0	0
	TOTAL	867	0	0

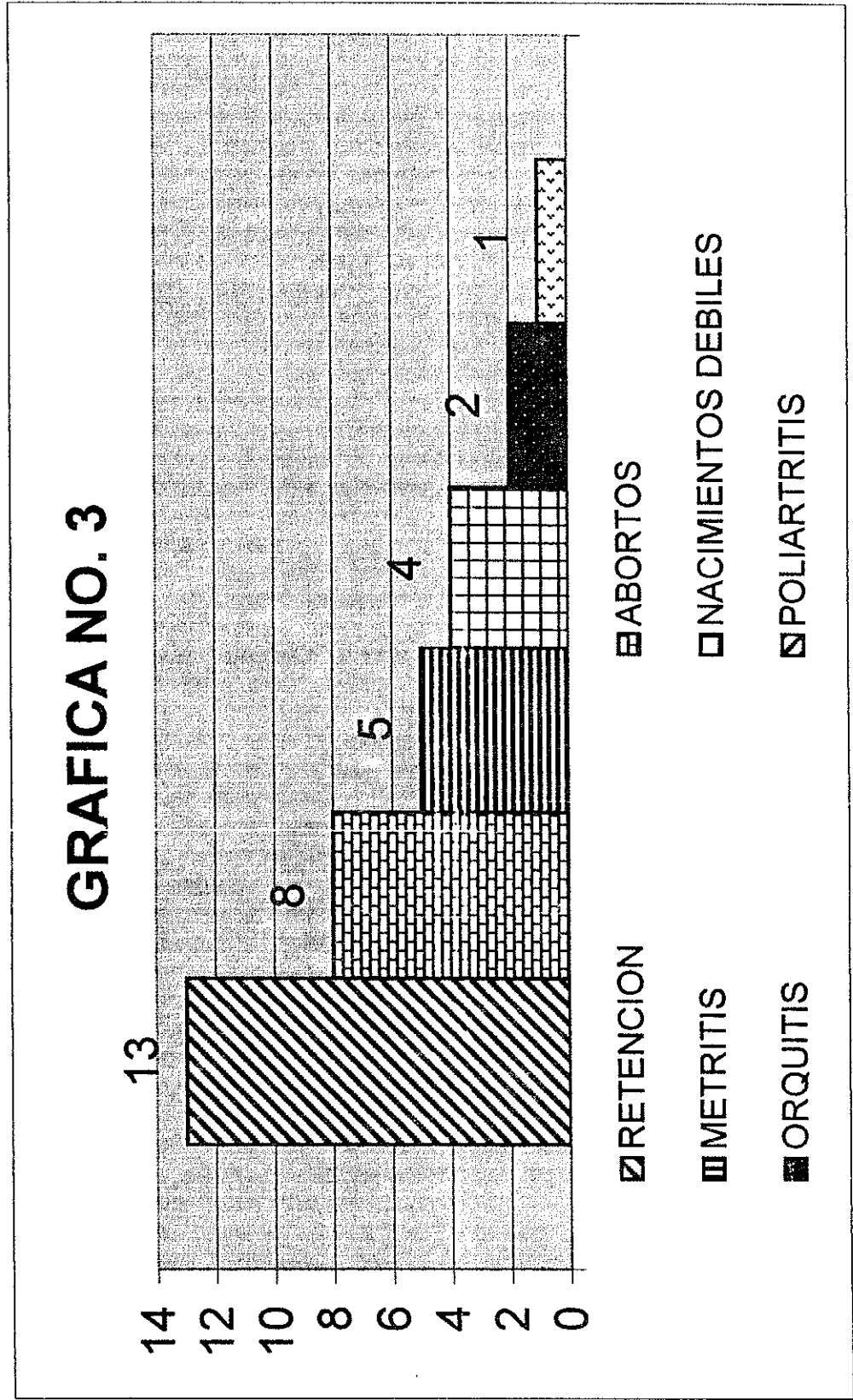
GRAFICA NO. 1: POBLACION MACHOS/HEMBRAS DE LAS 78 FINCAS MUESTREADAS EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC
DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)



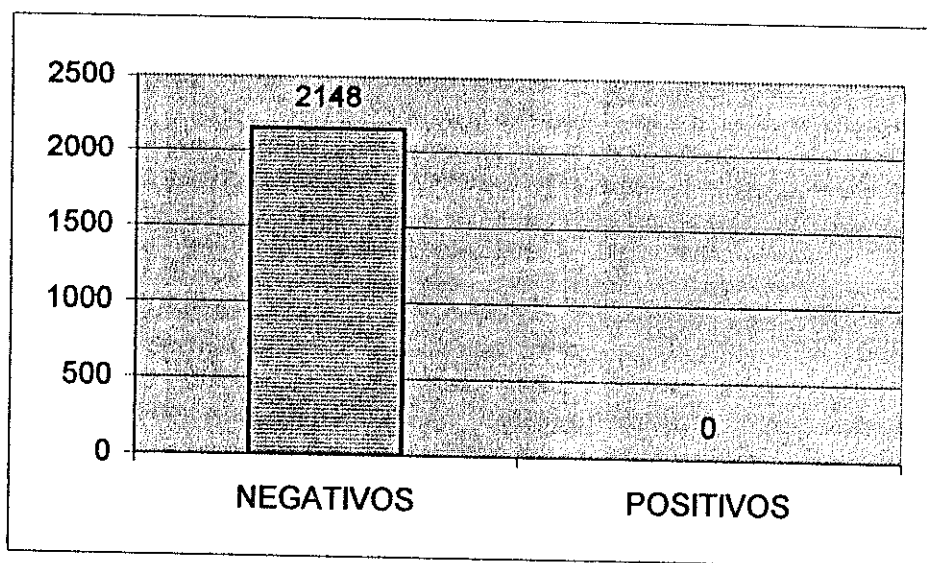
**GRAFICA NO. 2: PORCENTAJE DE ANIMALES MUESTRADEOS POR CATEGORIA NEGATIVOS
A LA PRUEBA DE CARD TEST EN LAS 78 FINCAS ESTUDIADAS.**



GRAFICA NO. 3: SINTOMAS CLINICOS REPORTADOS SEGUN LA ENCUESTA REALIZADA EN LAS 78 FINCAS DECLARADAS LIBRES DE BRUCELOSIS BOVINA DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)



GRAFICA NO. 4: PORCENTAJE DE ANIMALES POSITIVOS Y NEGATIVOS A BRUCELOSIS BOVINA EN LAS 78 FINCAS ESTUDIADAS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSE DEL GOLFO Y SAN PEDRO AYAMPUC DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA. (1996 - 1997)



PREVALENCIA 0%

M.E.P.U. Herber R. Morales E.

~~Dr. Jaime Méndez~~
Asesor Principal

Dr. David Orellana
Asesor

Dr. Julio Melgar
Asesor

Imprimase:

Lic. Rodolfo Chang
DECANO

