

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

“PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EQUINA
EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA”

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

POR

JUAN FRANCISCO BARILLAS FRIELY

Al conferírsele el Título de:

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, JULIO DE 1981

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

10
T(11)

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

Decano:	Dr. Luis Felipe Rosales Pineda
Secretario:	Dr. Carlos Sánchez Flamenco
Vocal Primero:	Dr. Ernesto Villagrán Crespo
Vocal Segundo:	Lic. Antonio Pérez Mazariegos
Vocal Tercero:	Dr. Mario Motta González
Vocal Cuarto:	Br. Enrique Ponce Flores
Vocal Quinto:	Br. Sergio Mejía Villatoro

ASESORES DE TESIS

**Dr. Carlos E. del Aguila B.
Asesor Principal**

Dr. Francisco R. Bobadilla P.

Licda. Clemencia Alonzo

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Presento a la consideración de ustedes el presente trabajo de tesis:
"PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EQUINA EN LA REPUBLICA
DE GUATEMALA", que fuera aprobado por la Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a obtener el
título profesional de:

MEDICO VETERINARIO

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Carlos del Aguila, Director del Departamento de Microbiología, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por su valiosa colaboración para realizar el presente trabajo, como asesor principal.

Al Dr. Francisco Bobadilla Palomo y Licda. Clemencia Alonzo por su ayuda y asesoramiento.

A la Dra. María de la Paz de Andrade, por su colaboración.

Y a todas las demás personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Juan Francisco Barillas Lechuga
Esperanza Friely de Barillas

A MIS ABUELITOS

Luis Mauricio Friely
Alicia Taracena de Friely
Francisco Barillas Fajardo (Q.E.P.D.)
Cristina Lechuga de Barillas

A MIS HIJOS

Caroll Barillas Pérez
Juan Francisco Barillas Pérez
Ana Lucía Barillas Pérez

A MI NOVIA

Consuelo Palomo Zea

A MIS HERMANOS

Luis Antonio Barillas Friely y Señora
Hugo Leonel Barillas Friely
Gustavo Adolfo Barillas Friely

A MIS SOBRINOS

Mónica Barillas Méndez
Giovanni Barillas Méndez

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA, GUATEMALA

**A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**AL LABORATORIO DE LA DIRECCION GENERAL DE
SERVICIOS PECUARIOS**

INDICE DE CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Historia	3
2.2 Sinónimos	4
2.3 Etiología	4
2.4 Transmisión	4
2.5 Patogenia	5
2.6 Manifestaciones Clínicas	5
2.7 Especies Susceptibles	6
2.8 Diagnóstico	6
2.9 Métodos Serológicos a utilizar en el presente trabajo	7
III. MATERIAL Y METODOS	19
3.1 Investigación a nivel de campo	19
3.2 Investigación a nivel de Laboratorio	19
IV. RESULTADO Y DISCUSION	21
V. CONCLUSIONES	23
VI. RECOMENDACIONES	25
RESUMEN	27
APENDICE	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51

INDICE DE FICHAS Y FIGURAS

	Página
FICHA 1. Investigación de Brucelosis Equina a nivel de campo. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	31
FIGURA 1. Areas de investigación de Brucelosis equina. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	34
FIGURA 2. Equino de cinco años de edad, reactor positivo a Brucelosis, con lesión a nivel de la cruz. Guatemala, Febrero de 1,981.	46
FIGURA 3. Equino reactor positivo a Brucelosis, acercamiento de la lesión a nivel de la cruz. Guatemala, Febrero 1981	46
FIGURA 4. Distribución por Grupo Etario de los 2,000 equinos estudiados serológicamente para el diagnóstico de Brucelosis. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	47
FIGURA 5. Distribución por Sexo de los equinos investigados para el diagnóstico de Brucelosis en las nueve áreas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	48
FIGURA 6. Resultados de los 2,000 sueros equinos estudiados mediante la prueba en placa para el diagnóstico de Brucelosis, en las nueve áreas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	49
FIGURA 7. Resultados de la prueba de la tarjeta de los 329 sueros equinos reactores, en las nueve áreas estudiadas en la República de Guatemala. Enero-Marzo 1981.	50

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Bobinos no vacunados o vacunados a una Edad Mayor de 8 meses.	32
CUADRO 2. Bovinos de 30 meses o más, vacunados a la edad de 3 a 6 meses.	32
CUADRO 3. Areas de investigación de Brucelosis equina. República de Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	33
CUADRO 4. Distribución por Grupo Etario de 2,000 equinos muestreados en nueve áreas, de la República de Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	35
CUADRO 5. Distribución por sexo de los 2,000 sueros equinos examinados serológicamente en las nueve áreas de la República de Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	36
CUADRO 6. Distribución por Raza de los 2,000 equinos investigados serológicamente en las nueve áreas de la República de Guatemala. Junio-Diciembre 1980.	37
CUADRO 7. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba rápida en Placa, para el diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.	38-39-40

- CUADRO 8.** Resumen de los resultados obtenidos en el diagnóstico de Brucelosis, mediante la Prueba Rápida en Placa en los 2,000 sueros equinos de las nueve áreas investigadas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980. 41
- CUADRO 9.** Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba de la tarjeta, para el diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Enero-Marzo 1981. 42-43-44
- CUADRO 10.** Resumen de los resultados obtenidos en el diagnóstico de Brucelosis mediante la Prueba de la Tarjeta en las nueve áreas investigadas, de los 329 sueros equinos reactivos. Guatemala, Enero-Marzo 1981. 45

I. INTRODUCCION

La Brucelosis equina es una enfermedad infecto contagiosa cuyo diagnóstico no se efectúa corrientemente en nuestro medio, a pesar de haberse reportado clínicamente algunos casos por Médicos Veterinarios (8,16,23) y en la actualidad se cuenta con dos estudios (8,16) realizados en la Costa Sur de la república, en los que se reportan porcentajes significativos de positividad.

En general es la especie bovina la que se considera como fuente principal de infección hacia el humano y a su vez, hacia el equino, que es también susceptible a la infección, por lo tanto, debe considerársele como un elemento importante en la cadena epidemiológica de esta Zoonosis.

Los equinos también son susceptibles a padecer infección por *Brucella abortus* y generalmente las manifestaciones clínicas son poco evidentes en éstos; sin embargo, suelen presentarse cuadros severos que pueden afectar animales de trabajo o de alto valor genético y económico y a su vez, éstos se constituyen en focos infecciosos para las personas que en una u otra forma se relacionan con el animal enfermo.

En el presente estudio se determinó la prevalencia de la Brucelosis equina en la República de Guatemala y se estableció la importancia del Diagnóstico Serológico rutinario de los equinos para conocer su importancia desde el punto de vista epidemiológico y económico.

Se analizaron sueros de equinos de alto valor genético, tanto de la ciudad capital como de los departamentos de la República de Guatemala.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Historia

Las brucellas fueron aisladas por primera vez en 1887 por Bruce a partir de bazos de soldados Británicos muertos en la isla de Malta por lo que se denominó fiebre de malta (8,17).

Al microorganismo se le denominó *Micrococcus melitensis* (Latín "Maltese"), no fué descubierta hasta 1904 cuando la British Mediterranean Fever Commission lo cultivaron a partir de la leche y de orina de cabras aparentemente sanas cuyo suero poseía aglutininas para la Brucella.

El segundo microorganismo aislado fué *Brucella abortus* en Dinamarca por Bang en 1897 como causante de aborto infeccioso en bovinos.

Posteriormente fué cultivado en U.S.A. por Traum 1914 *Brucella suis*; a partir de cerdos abortados (9).

Actualmente las especies se denominan:
Brucella melitensis, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella ovís*, *Brucella canis* y *Brucella neotomae*.

Evans del Departamento de agricultura de los Estados Unidos observó en 1920 que los tres primeros microorganismos estaban estrechamente relacionados desde el punto de vista morfológico, antigénico y metabólico.

En la época moderna se han efectuado estudios muy importantes, referentes a Brucelosis equina, entre los que están investigaciones locales del Oeste de Inglaterra, (25) Denny 1972 encontró 7.8o/o de caballos que mostraban concentraciones altas de anticuerpos en sus sueros. El descubrimiento más conocido (25) "crin fistulosa" o "cruz fistulosa" que es una

enfermedad febril general, letargo, aborto, artritis e inflamación de la bursa y tendones. "McNutt y Murray aislaron *Brucella* de un feto abortado en 1924 y éste fué el primer caso publicado de infección de *Brucella* en caballos en los Estados Unidos.

Shortrige 1967 reportó dos casos de abortos en yeguas. McCaughey y Kerv 1967 reportaron un aborto producido en yegua (25).

2.2 Sinónimos

En humanos se conoce la enfermedad como fiebre de malta o fiebre ondulante. En bovinos también se denominó como enfermedad de Bang (8,9,15). En equinos crin fistulosa, cruz fistulosa, mal de la cruz (1,17).

2.3 Etiología

Se describen principalmente como causantes de la enfermedad en equinos a *Brucella abortus* y *Brucella suis* (1,8,9,17) y es el ganado vacuno la principal fuente de infección para éstos.

Brucella melitensis en cabras, *Brucella ovis* en ovejas, *Brucella canis* en perros, *Brucella neotomae* en roedores.

Otras especies animales se encuentran afectadas por diversos Biotipos de *Brucellas*.

2.4 Transmisión

La ruta principal de infección en condiciones naturales es probablemente por ingestión de material contaminado, aunque la infección por medio de abrasiones y heridas puede ocurrir (1,8,25). Roderichk y colaboradores produjeron experimentalmente síntomas de la infección con la inoculación

de *Brucella abortus* en combinación con *Actinomyces bovis* en la bursa supra espinal de los cobayos (27).

Schellner infectó caballos inoculándolos por vía intravenosa, oral y subcutánea (10).

2.5 Patogenia

Como se sabe la *Brucella abortus* tiene preferencia sobretodo por el útero grávido, ubres, testículos, nódulos linfáticos, cápsulas articulares y bolsas (27). La *Brucella abortus* tiende a localizarse en la región de la cápsula y nuca de los equinos como un invasor secundario del *Actinomyces bovis*.

El período de incubación de la enfermedad oscila entre 33 a 230 días (8,25,27).

Colindres (8) en 1979 en Nueva Concepción del Departamento de Escuintla, Guatemala, no reportó lesiones clínicas de Brucelosis en equinos del área.

2.6 Manifestaciones Clínicas

El aborto después del quinto mes de gestación es el fenómeno cardinal del cuadro clínico; sin embargo, en el caballo la *Brucella abortus* no causa abortos frecuentes (9,10), en las preñeses sucesivas el feto regularmente llega a término.

Las investigaciones de *Brucella abortus* en el caballo muestran que muchos animales tienen títulos de aglutininas en el suero, sin mostrar signos clínicos de la enfermedad. Esta infección latente es probablemente la forma más común de Brucelosis en el caballo. Sin embargo, se ha sugerido que cuando la resistencia del animal disminuye la infección puede hacerse evidente.

En el equino la *Brucella abortus* parece tener predilección para localizarse en la bursa, tendones, músculos y articulaciones (8,9,10).

2.7 Especies Susceptibles

Como se sabe por estudios hechos, tanto en nuestro medio como en otros países, son susceptibles casi todos los animales domésticos incluyendo al hombre (8,9,10,20). *Brucella abortus* afecta a los bovinos y equinos (8,9,17); *Brucella melitensis*, afecta a los caprinos; *Brucella neotomae* afecta a los caninos y a los roedores; *Brucella suis* afecta a los cerdos; *Brucella ovis* afecta a las ovejas; sin embargo, cualquier animal doméstico puede ser infectado por las diferentes especies del Género *Brucella*.

2.8 Diagnóstico

Como se sabe la Brucelosis es una enfermedad que tiende a confundirse con otro tipo de enfermedades que se caracterizan precisamente, en la producción de abortos (6,8,15,16,17,27).

2.8.1 La evidencia de infección activa de *Brucella abortus* debe basarse a:

2.8.1.1 Historia-contacto con bovinos infectados.

2.8.1.2 Signos Clínicos

2.8.1.3 Títulos de anticuerpos en el suero.

2.8.1.4 Examen positivo al cultivo Bacteriológico.

2.8.1.5 Periodicidad en que suceden los abortos.

2.8.2 Pruebas Serológicas Standard para el Diagnóstico Clínico de Brucelosis:

2.8.2.1 Prueba de Aglutinación Rápida en Placa Huddleson.

2.8.2.2 Prueba de Aglutinación Lenta en Tubo de Bang.

2.8.2.3 Prueba del anillo en leche.

2.8.2.4 Prueba de Fijación del Complemento.

2.8.3 Pruebas Complementarias

2.8.3.1 Prueba de la Tarjeta.

2.8.3.2 Prueba de 5-Mercapto etanol.

2.8.3.3 Prueba de antígeno ácido.

2.8.3.4 Prueba de rivanol.

2.8.3.5 Prueba de inactivación por Calor.

2.8.3.6 Prueba de Coombs.

2.8.3.7 Prueba de Lacto-reacción de Zammit.

2.8.3.8 Prueba de Reacción del Líquido Utero Vaginal.

2.8.3.9 Prueba de Reacción de Aglutinación con Semen (13)

2.8.3.10 Prueba alérgica en humanos

2.9 Métodos Serológicos a Utilizar en el Presente Trabajo:

2.9.1 Prueba Macroscópica en Placa

2.9.1.1 En la caja de lectura se enciende la luz para calentar ligeramente la placa de vidrio antes de empezar a hacer las reacciones. Tanto el suero como el antígeno deben llevarse aproximadamente a la temperatura ambiente por lo que conviene sacar de la refrigeradora el reactivo y las muestras de suero una media hora antes de iniciar las pruebas. Con una pipeta para serología, sostenida en posición oblicua de 45 grados con respecto a la horizontal y tocando la placa de vidrio, se colocan 0.08; 0.04; 0.02 y 0.01 ml. de la muestra de suero en cuatro casilleros de una misma hilera de la placa. Se agita suavemente el frasco de antígeno para asegurar una suspensión homogénea y con el gotero sostenido en posición vertical se deja caer una gota de antígeno (0.03 ml). en cada cuadro con suero.

2.9.1.2 Empezando por el cuadro con 0.01 ml. de suero, se mezclan bien el suero y el antígeno con un palillo o con el mezclador de metal por medio de movimientos circulares, abarcando las áreas siguientes:

1:25	=	27 mm. de diámetro
1:50	=	24 mm. de diámetro
1:100	=	21 mm. de diámetro
1:200	=	18 mm. de diámetro

La placa de vidrio se retira de la caja y se agita suavemente en forma rotativa para homogenizar bien las mezclas. Se vuelve a colocar la placa en la caja, se cubre ésta con la tapa de vidrio y se apagan las luces para impedir la evaporación excesiva.

Quando no se utilice el antígeno se debe guardar en refrigeración.

2.9.1.3 Las reacciones así montadas deben incubarse durante ocho minutos, antes de proceder a su lectura. La mayoría de las muestras llegan a su punto más elevado de aglutinación en este tiempo.

Cuatro minutos antes de la lectura, se debe sacar la placa para darle un movimiento suave de rotación, y se la vuelve a colocar en la caja; ésto es muy importante. A los ocho minutos se prenden las luces, inclinando la placa ligeramente para permitir que la mezcla fluya de un lado a otro mientras se está haciendo la lectura. Las observaciones se hacen mejor contra el fondo negro opaco de la caja. Se hacen solamente las clasificaciones siguientes:

Aglutinación Completa (+) Incompleta (I) y Negativa (-)

Las lecturas se interpretan de la misma manera que para el método de la prueba en tubo (cuadro 1 y 2).

2.9.1.4 Cuando se desee determinar el título final del suero, por el método de placa, se puede usar el siguiente procedimiento:

Se agrega una parte de suero a 15 partes de suero bovino negativo; se hacen las mismas mezclas con el suero diluido 1:16 que con el suero no diluido (0.08; 0.04; 0.02 y 0.01 ml. de suero diluido más 0.03 ml. de antígeno). De esta manera se obtendrá lecturas comparables con diluciones de 1:400, 1:800, 1:600 y 1:3200 de la prueba en tubo.

2.9.2 Precauciones para la Prueba en Placa

Para que los resultados de la prueba en Placa sean comparables con los de la prueba de Tubo, debe hacerse exactamente como se ha descrito. Tomando en cuenta los siguientes factores:

2.9.2.1 Para la distribución del suero, sosténgase la pipeta en un ángulo de 45 grados sobre la línea horizontal.

Se ha observado que algunos técnicos de laboratorio sostienen la pipeta en posición casi horizontal con la placa, lo que permite que el suero se adhiera a los lados de la punta de la pipeta.

2.9.2.2 No deben utilizarse pipetas de puntas anchas o rotas.

2.9.2.3 Las gotas del antígeno deben dejarse caer en posición vertical. Si el gotero es mantenido en ángulo, o si se hace un movimiento como para tirar la gota, podrá variar la cantidad que debe ser de 0.03 ml.

2.9.2.4 La mezcla del antígeno con el suero debe empezarse con la dilución más alta (1:200 si se utilizan 4 diluciones) y la extensión de la mezcla deberá graduarse desde un diámetro de 18 mm. hasta 27 mm.

2.9.2.5 La mezcla debe ser completa y homogénea. Cuando la mezcla no es completa, las concentraciones más altas de aglutininas pueden causar una aglutinación parcial.

2.9.2.6 La luz de la caja de lectura debe apagarse después de que la mezcla esté terminada y la caja deberá cubrirse con su tapa de vidrio. En tiempo caluroso, el calentamiento preliminar de la placa de vidrio no es necesario. Si se deja prendida la luz puede producirse una evaporación excesiva, lo que dificulta o imposibilita la interpretación de los resultados.

2.9.3 Aglutinaciones Falsas

En raras ocasiones se puede encontrar un suero bovino que aglutine aparentemente en diluciones de 1:25 ó 1:50 antes de la rotación de la placa para la lectura de las pruebas; al hacerse la rotación de la placa, los grumos se dispersan completamente para dar una lectura negativa, y después de uno o dos minutos, los grumos pueden volver a aparecer. Este fenómeno debe interpretarse como una falsa aglutinación.

2.9.4 Fenómenos de Zona

En ciertas ocasiones, puede ocurrir que se encuentre aglutinación en las diluciones más altas, pero no en las más bajas. Esta inhibición en las diluciones bajas es

llamada "Fenómeno de Zona". Cualquier prueba hecha por el procedimiento de rutina de diluciones que demuestre una tendencia hacia la aglutinación en 1:100 y 1:200 sóloamente, deberá hacerse por el procedimiento de diluciones para determinar el título final y así establecer si existe o no el fenómeno de zona.

2.9.5 Prueba con Muestras Hemolizadas

La presencia de hemólisis en las muestras de suero interfiere en la eficiencia de la prueba de aglutinación en tubo, no sólo porque la coloración turbia puede enmascarar la reacción de aglutinación, sino porque se forma un precipitado como resultado de la acción del fenol que contiene el antígeno sobre la hemoglobina libre. Es muy difícil distinguir esta falsa precipitación de la aglutinación específica del antígeno.

La existencia de hemólisis excluye el empleo de tubo, porque se usan cantidades relativamente abundantes de sustancias preservadoras en esta prueba. En estos casos puede utilizarse, dentro de ciertos límites, la prueba en placa, teniendo en cuenta que en ella hay menor cantidad de sustancias preservadoras. Además, el período más corto de incubación de la prueba en placa tiende a reducir el riesgo de que se forme una falsa aglutinación.

Aún así, debe reconocerse mayor grado de exactitud para las pruebas efectuadas con sueros claros que con aquellos que muestran evidencia de hemólisis, por lo que no se deben procesar sueros hemolizados.

En cuanto a la interpretación de resultados, en Bovinos no vacunados se clasifican como *Sospechosos* a partir de una aglutinación incompleta a la dilución 1:50, y como *Positivos* a partir de una aglutinación completa a la dilución 1:100.

De acuerdo con el criterio generalmente adoptado, animales por debajo de 30 meses de edad, inmunizados con la vacuna *Cepa 19* a la edad de tres a seis meses, no son sometidos a la prueba de aglutinación, o si son sometidos no se exige que den resultado negativo. Para que este criterio sea válido es necesario que cada país reglamente la elaboración y uso de la vacuna *Cepa 19*, incluyendo la identificación oficial de los animales vacunados y su certificación.

Animales que hayan sido vacunados a una edad mayor de ocho meses deben ser examinados serológicamente, interpretándose las reacciones en este grupo de animales de la misma manera que para los animales no vacunados.

Cuando los animales tienen más de 30 meses de edad y han sido vacunados oficialmente a la edad de tres a seis meses, serán clasificados como *Sospechosos* a partir de una aglutinación incompleta al 1:100, y como *Positivos* a partir de una aglutinación completa al 1:200.

NOTA: El Comité de Expertos en Brucelosis en su Cuarto Informe recomienda la adopción del sistema de Unidades Internacionales. Según ésta recomendación, todas las comunicaciones en las que figuran datos referentes a pruebas serológicas para determinar aglutininas de *Brucella* deben expresar los títulos en Unidades Internacionales por mililitro.

- 2.9.6 El Suero Patrón Internacional *Anti-Brucella abortus* (SPIAB) contiene una cantidad de material desecado equivalente a 1,000 Unidades Internacionales (UI) por mililitro.

Para confirmar los resultados obtenidos, el SPIAB (o suero nacional equivalente) que contiene 1,000 UI/ml.

deberá ensayarse por los mismos métodos. Cuando el título en que se obtenga una aglutinación de 50 por ciento al ensayar el SPIAB con el antígeno y por el método empleado sea 1:500, los títulos 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, 1:320, indicarán, 40, 80, 160, 320, 640 UI/ml. respectivamente. Si el título en el SPIAB fuese 1:100 y la serie de diluciones utilizadas 1:25, 1:50, 1:100, 1:200, etc. la aglutinación a estos títulos indicaría 25, 50, 100 y 200 UI/ml. respectivamente, como lo es en el caso de Antígenos Standard y métodos de pruebas Standard que se describen.

Análogamente ocurriría con cualquier otro método. Los títulos anteriores se refieren a la dilución final del suero en la mezcla del suero y antígeno (5,6.7).

2.9.7 Método para la Prueba en Tubo

En el diagnóstico de rutina de sueros bovinos se usa el siguiente sistema de diluciones, con una pipeta serológica graduada en centésimos se colocan cantidades de suero claro en cada uno de los cuatro tubos de Serología tipo Wassermann agregando el antígeno diluido 1:100, 2ml. a cada tubo para obtener diluciones de 1:25, 1:50, 1:100 y 1:200, respectivamente.

La lectura de las pruebas se hace después de 40 a 48 horas de incubación a 37.5°C, la aglutinación del antígeno bajo la forma de grupos y su depósito en el fondo del tubo por gravedad, determina la clarificación del líquido en el tubo, manteniéndose los grupos firmes después de una leve agitación del tubo. La aglutinación es el resultado directo de la acción específica de las aglutinaciones del suero, con las Brucellas del antígeno.

El título final de aglutinación del suero es el dado

por la dilución del último tubo en el que se presenta una clarificación evidente, manteniéndose los grumos firmes a pesar de una agitación leve. Si esto ocurre, por ejemplo en los tres primeros tubos solamente, el título del suero es 1:100.

2.9.7.1 Dilución del Antígeno

El antígeno a usar ha sido estandarizado previamente y mantenido en concentración de 4.5o/o de Brucellas.

En la prueba se usa al 0.045o/o por lo que debe diluirse 100 veces en solución salina al 0.85o/o que contiene 0.5o/o de fenol: se recomienda hacer esta dilución doce horas antes de su uso.

2.9.7.2 Material Necesario

Tubos de serología: Tipo Wassermann de 13 mm. por 100 mm., de vidrio claro, estériles.

Gradillas de alambre para sostener los tubos, un tamaño conveniente es el que sirve para 15 pruebas de cuatro a seis tubos cada una.

Gradillas para colocar muestras de sangre construidas de preferencia para 15 muestras por hilera. Esta coordinación entre gradillas simplifica el proceso de la prueba.

Pipetas serológicas de 0.2 ml., en graduaciones de 0.01 ml. o especialmente graduadas (pipetas de Bang). Si es necesario se puede utilizar una pipeta calibrada para varias pruebas, siempre que se la enjuague en solución

salina estéril y se la seque entre cada prueba como sea posible.

Dosificadores automáticos (aunque no imprescindibles): de 2 cc. de capacidad, provistos de una aguja de 2.5 a 3 pulgadas de largo y de calibre 14 a 16. A falta de estos se puede hacer la distribución de antígeno con una pipeta de 10 ml. de capacidad.

Estufas: para incubar a 37.5°C,
Refrigeradora: para almacenar muestras de sangre durante las pruebas.

2.9.7.3 Procedimiento de Rutina para Diluciones

Las muestras de sangre deben ser numeradas claramente. Después de la centrifugación para separar el suero del coágulo, los tubos de sangre se colocan en orden en los soportes. Se numeran los soportes de los tubos para la prueba y el primer tubo de cada hilera, en filas de cuatro, de manera que concuerden con las muestras de suero. Se extrae, por succión, una cantidad mayor a la que se requiere para la prueba: se deja correr el exceso en el tubo de suero hasta que la base del menisco en la luz de la pipeta toque la línea de graduación requerida. La pipeta se inserta en el primer tubo y se depositan 0.08 ml., del suero en el fondo del mismo tubo, se retira la pipeta a lo largo de las paredes del tubo para permitir que se deposite el suero detenido en la punta de la pipeta, 0.04 ml. se distribuyen en el segundo tubo, 0.02 ml en el tercero y 0.01 ml. en el cuarto. Por este método no se puede efectuar con exactitud mayores diluciones.

Se procede en igual forma con las otras muestras hasta completar la serie. No deben utilizarse pipetas cuyas puntas estén rotas.

Se distribuyen, con pipeta, 2 ml. del antígeno de Brucellas en cada uno de los tubos con suero. (Para esto la pipeta de 10 cc. es perfectamente adecuada, pero cuando se examina un número grande de muestras es muy útil el dosificador automático para distribuir el antígeno). En esta forma las diluciones del suero corresponden a 1:25, 1:50, 1:100 y 1:200, respectivamente. Los soportes con los tubos se agitan levemente para asegurar la mezcla del suero con el antígeno, y se llevan a la estufa a 37.5°C.

Las muestras de suero se llevan a la refrigeradora hasta que se haga la lectura final de todas las muestras.

2.9.7.4 Procedimiento de Diluciones para Obtener Título Final

Cuando se desea obtener títulos finales de muestras de suero, se aplica la siguiente técnica: se preparan soportes portatubos sosteniendo filas de 10 a 12 tubos y se numeran debidamente para que concuerden con las muestras de sangre.

Con una pipeta de 0.20 ml. (pipeta de Bang) se depositan 0.16 ml. de suero claro en el primer tubo y 4 ml. de antígeno para la prueba lenta. En los tubos siguientes se colocan solamente 2 ml. de antígeno. Después de mezclar con la pipeta, se retiran del primer tubo 2 ml., que se colocan en el segundo tubo, y luego que se han

mezclado nuevamente, se vuelven a sacar 2 ml., del segundo tubo para el tercero, y así sucesivamente se hace con los tubos siguientes, descartándose los 2 ml que sobran en el último tubo.

Se obtienen de esta manera las siguientes diluciones: 1:25, 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, etcétera.

2.9.7.5 Incubación

La incubación tiene por objeto obtener en el tiempo más corto posible el máximo de aglutinación. Se ha determinado que la incubación a 37.5°C. durante 40 a 48 horas, es suficiente para obtener el máximo de aglutinación en un suero de bajo contenido de aglutininas, 1:400 o menos. Este período de incubación es suficiente para el diagnóstico de rutina.

2.9.7.6 Lectura de Pruebas

La lectura debe hacerse contra el fondo negro opaco con una fuerte luz que atraviese los tubos. Las fuentes extrañas de luz se deben reducir. Las determinaciones se deben basar tanto en la claridad de las mezclas como en el grado de aglutinación del antígeno y en la firmeza de los grumos al agitar suavemente el tubo.

El grado de aglutinación en cada una de las distintas diluciones puede clasificarse como completa (+), incompleta (I) o negativa (-). Los límites de exactitud inherentes a las prueba no justifican una clasificación más detallada para el diagnóstico de rutina.

Aglutinación completa es aquella en que el líquido de la mezcla suero-antígeno parece claro con sedimento y a la agitación suave no se rompen los grumos.

Aglutinación incompleta es la que muestra la mezcla suero-antígeno parcialmente clara con sedimento y una agitación suave no rompe los grumos.

Aglutinación negativa es aquella en que la mezcla suero-antígeno no aparece clara y una suave agitación no revela grumos.

2.9.7.7 Prueba de la Tarjeta

- 2.9.7.7.1 Tomar 0.03 ml. de suero problema.
- 2.9.7.7.2 Poner una gota de suero sobre la lágrima de la tarjeta o la placa de vidrio.
- 2.9.7.7.3 Agitar el antígeno antes de usarlo. Poner exactamente 2 gotas de antígeno (.015 ml.) o una gota (.03 ml.) manteniendo el gotero en posición vertical.
- 2.9.7.7.4 Mezclar el antígeno con la muestra utilizando un palillo.
- 2.9.7.7.5 Agitar suavemente la tarjeta (aproximadamente doce revoluciones por minuto) durante un período de cuatro minutos de incubación. teniendo la precaución de que la mezcla no se salga de la lágrima de la tarjeta.
- 2.9.7.7.6 Interpretación: Pasados los cuatro minutos se hará la lectura: Aglutinación completa: *Positiva*. No aglutinación: *Negativa*

III. MATERIAL Y METODOS

3.1 Investigación a nivel de campo

- 3.1.1 Se efectuó sangría al azar de 2000 equinos distribuidos en áreas de la república de Guatemala. (Figura 1)
- 3.1.2 A los Equinos muestreados se les obtuvo la información de raza, sexo, edad, etc. *Ficha 1.*
- 3.1.3 Las muestras fueron colectadas en tubos estériles al vacío e identificadas adecuadamente.
- 3.1.4 Las muestras se transportaron al laboratorio en refrigeración

3.2 Investigación a Nivel del Laboratorio

- 3.2.1 Los sueros fueron decantados a tubos estériles se identificaron y congelaron a -20°C .
- 3.2.2 Los sueros fueron procesados en grupos de 12 por placa, siguiendo la técnica de Aglutinación Rápica en placa.
- 3.2.3 En cada grupo se utilizaron controles positivos y negativos.
- 3.2.4 Los resultados fueron anotados en el protocolo correspondiente para su posterior tabulación.
- 3.2.5 Los sueros reactivos de una a cuatro cruces fueron almacenados en congelación.
- 3.2.6 A todos los sueros reactivos se les corrió la prueba de la Tarjeta Card Test y los resultados fueron anotados en el protocolo correspondiente.

IV. RESULTADO Y DISCUSION

En el presente estudio fueron investigados principalmente equinos de alto valor genético y económico en las nueve áreas en que se considera que existe la mayor población equina a nivel nacional (*Figura 1, Cuadro 3*).

Se estudiaron serológicamente 2,000 equinos cuyas edades variaron de nueve meses a trece años o más. El 29.05o/o de los equinos muestreados corresponden al grupo etario 3-4 años, el 28.50o/o fué de 5-6 años, el 18.95o/o fué de 7-8 años y el 11.80o/o del grupo etario 0-2 años; como se puede apreciar, el mayor porcentaje del muestreo corresponde a equinos de nueve meses a ocho años de edad (*Cuadro 4*).

Los equinos muestreados en las nueve áreas fueron el 52o/o machos y el 48o/o hembras, siendo las áreas de mayor muestreo I, II y IX (*Cuadro 5*).

Los 2,000 equinos muestreados serológicamente corresponden al 14 razas diferentes (*Cuadro 6*). La raza Inglesa correspondió al 25.70o/o, Cuarto de milla al 20.60o/o, Criolla al 20.40o/o, Española 9.05o/o, Pura Sangre 6.30o/o, Peruana al 3.90o/o, Pony al 3.85o/o, Americano de Silla 2.90o/o, Arabe 2.80o/o, Appaloosa 2.10o/o y Pinto a 1.70o/o.

Los resultados obtenidos mediante la prueba de aglutinación rápida en placa para el diagnóstico de Brucelosis fueron el 1.10o/o de Positivos y el 15.35o/o de Sospechosos (*Cuadro 7.8*). Las áreas donde se obtuvo mayor positividad, es decir, que los sueros reaccionaron a 100 UI/ml. en esta prueba, fueron I y II. Los sueros que reaccionaron a 50 UI/ml. fueron de las áreas I, III, VII y IX (*Cuadro 8*).

A los 329 sueros equinos reactivos a 50 y 100 UI/ml., se les corrió la prueba de la tarjeta - Card Test a fin de detectar la presencia de Inmunoglobulinas IgG específicas de infección por *Brucella*; encontrándose el 4.56o/o de sueros reactivos Positivos a *Brucella* (*Cuadro 9, 10*). Las áreas de mayor positividad fueron IX, II, I. En base a lo anterior se concluyó, que los sueros equinos de las áreas III, VII que reaccionaron en la prueba de aglutinación rápida en placa fueron por la presencia de aglutininas inespecíficas.

El total de sueros reactivos en la prueba en placa fué del 16.45o/o de los cuales, al correrles la prueba complementaria de la tarjeta para detectar las aglutininas específicas antibrucela, únicamente reaccionaron positivamente el 4.56o/o por lo que se puede concluir que la Prevalencia de Brucelosis equina en las nueve áreas muestreadas, fué en el momento del estudio, de 0.75o/o.

V. CONCLUSIONES

1. De los 2,000 sueros equinos investigados el 1.10o/o reaccionaron a 100 UI/ml. y el 15.35o/o a 50 UI/ml. en la prueba de aglutinación rápida en placa.
2. De los 329 sueros equinos reactivos, el 4.56o/o fueron positivos a infección por *Brucella* mediante la prueba de la tarjeta.
3. De las nueve áreas estudiadas, la que presentó mayor número de equinos reactivos positivos a infección por *Brucella* fué el *área I*, Departamento de Guatemala.
4. Se determinó en el presente estudio que la raza criolla sufre de infección por *Brucella*, en mayor porcentaje que las otras razas investigadas.
5. La prevalencia de Brucelosis equina en las nueve áreas investigadas fué del 0.75o/o, por lo que se considera baja.

VI. RECOMENDACIONES

1. Elaborar Programas de Control de Brucelosis Bovina a nivel nacional, por ser los bovinos la principal fuente de infección para el hombre y otras especies animales.
2. Efectuar en forma rutinaria la investigación serológica de infección por Brucella en los equinos de toda explotación ganadera.
3. Por los resultados obtenidos en el presente estudio se concluyó, que es conveniente, cuando se investigue Brucelosis en equinos, efectuar pruebas complementarias.
4. Las autoridades gubernamentales deben establecer control de la Brucelosis equina en todas las explotaciones pecuarias y principalmente aquellas donde existen equinos de alto valor genético.
5. Establecer programas de vigilancia epidemiológica y controlar el traslado de equinos de una región a otra del país.

RESUMEN

Los 2,000 sueros equinos estudiados en las nueve áreas corresponden a 14 razas diferentes y cuyas edades variaron de nueve meses a trece años o más.

Los resultados obtenidos en la prueba de aglutinación rápida en placa fueron 1.10o/o Positivos, 15.35o/o de Sospechosos y 83.55o/o Negativos. Siendo las áreas donde se encontró el mayor porcentaje de reactores *I, II, III, VII* y *IX*.

A los 329 sueros equinos reactores a 50 y 100 UI/ml. se les efectuó la prueba de la tarjeta -Card Test para detectar la presencia de IgG específicas de infección por *Brucella*, de los cuales el 4.56o/o fueron reactores positivos a *Brucella*, lo que indica un bajo índice de infección en los equinos investigados, ya que la prevalencia real encontrada fué del 0.75o/o.

A P E N D I C E

Ficha 1. Investigación de Brucelosis Equina a nivel de campo. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

Código _____

Lugar _____ Fecha _____

Propietario _____

Dirección _____

Raza _____ Sexo _____ Edad _____

Información Clínica _____

Está en contacto con Bovinos _____ Ovinos _____

Otras especies animales Suinos _____ Caprinos _____

Caninos _____ Otros _____

Observaciones _____

Datos Humanos

Nombre Caballerango _____

Dirección _____

Edad _____ Tiempo de manejar Equinos _____

Ha presentado fiebres _____

Con qué intervalos _____

Dolores articulares _____ Dolor Muscular _____

Debilidad _____

Observaciones _____

CUADRO 1. Bovinos no vacunados o vacunados a una Edad Mayor de 8 meses *

1:25=25UI/ml.	1:50=50UI/ml.	1:100=100UI/ml.	1:200=200UI/ml.	INTERPRETACION
-	-	-	-	NEGATIVA
I	-	-	-	NEGATIVA
+	-	-	-	NEGATIVA
+	I	-	-	SOSPECHOSA
+	+	-	-	SOSPECHOSA
+	+	I	-	SOSPECHOSA
+	+	+	-	POSITIVA
+	+	+	I	POSITIVA
+	+	+	+	POSITIVA

CUADRO 2. Bovinos de 30 Meses o más, vacunados a la Edad de 3 a 6 Meses

1:25=25UI/ml.	1:50=50UI/ml.	1:100=UI/ml.	1:200=UI/ml.	INTERPRETACION
-	-	-	-	NEGATIVA
I	-	-	-	NEGATIVA
+	-	-	-	NEGATIVA
+	I	-	-	NEGATIVA
+	+	-	-	NEGATIVA
+	+	I	-	SOSPECHOSA
+	+	+	-	SOSPECHOSA
+	+	+	I	SOSPECHOSA
+	+	+	+	POSITIVA

* El cuadro es una adaptación del 4to. Informe de Comité FAO/OMS de Expertos en Bruce losis.

CUADRO 3. Areas de investigación de Brucelosis Equina. República de Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREAS	DEPARTAMENTOS
I	Guatemala
II	Escuintla
III	Santa Rosa
IV	Jutiapa
V	Sacatepéquez
VI	Suchitepéquez
VII	Quetzaltenango
VIII	San Marcos
IX	Alta Verapáz

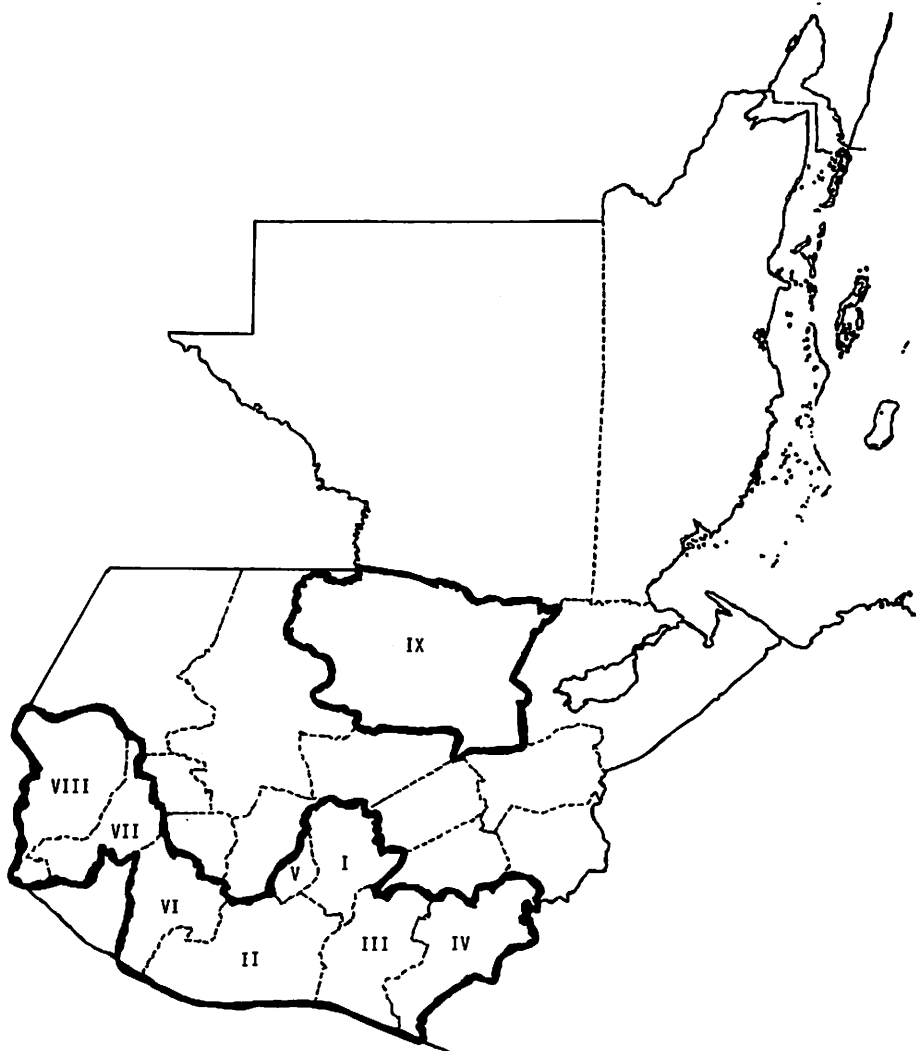


Figura 1. Areas de investigación de Brucelosis equina.

Guatemala Junio-Diciembre 1980.

CUADRO 4. Distribución por Grupo Etario de 2,000 equinos mustrados en nueve áreas, de la República de Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREA	0-2		3-4		E		D		A		D		E		S		7-8		9-10		11-12		13 %			
		%		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I	125	6.25	386	19.3	377	18.85	248	12.4	62	3.1	10	0.5	18	0.9												
II	52	2.6	129	6.45	153	7.65	97	4.85	25	1.25	0	0	14	0.7												
III	2	0.1	2	0.1	6	0.3	2	0.1	0	0	2	0.1	0	0												
IV	0	0	0	0	2	0.1	2	0.1	0	0	0	0	0	0												
V	4	0.2	2	0.1	2	0.1	2	0.1	0	0	0	0	0	0												
VI	7	0.35	10	0.5	8	0.4	2	0.1	0	0	0.35	0.35	0	0												
VII	2	0.1	21	1.05	12	0.6	9	0.45	0	0	0	0	0	0												
VIII	3	0.15	6	0.3	3	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0												
IX	41	2.05	25	1.25	7	0.35	17	0.85	31	1.55	31	1.55	34	1.7												
TOTALES	236	11.8	581	29.05	570	28.5	379	18.95	118	5.9	50	2.5	66	3.3												

CUADRO 5. Distribución por sexo de los 2,000 sueros equinos examinados serológicamente en las nueve áreas de la República de Guatemala. Junio-Diciembre 1980.

AREAS	No. DE MUESTRAS	MACHOS			HEMBRAS		
		S	E	X	S	E	X
		%			%		
I	1226	671	54.73	555	45.27		
II	470	228	48.49	242	51.51		
III	14	6	42.85	8	57.15		
IV	4	4	100.00	0	00.00		
V	10	6	60.00	4	40.00		
VI	34	15	43.75	19	56.25		
VII	44	27	61.90	17	38.10		
VIII	12	4	33.34	8	66.66		
IX	186	78	41.75	108	58.25		
TOTAL	2000	1039	52.00	961	48.00		

CUADRO 6. Distribución por Raza de los 2,000 equinos investigados serológicamente en las nueve áreas de la República de Guatemala. Junio-Diciembre 1980.

AREA	R A Z A													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	173	106	45	67	52	59	3	42	32	126	3	8	297	213
II	143	7	-	11	4	18	-	-	-	-	-	-	160	127
III	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
V	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VI	-	32	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
VII	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
IX	54	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	64
TOTAL	412	181	58	78	56	77	3	42	34	126	3	8	514	408
PORCENTAJE	20.60	9.05	2.90	3.90	2.80	3.85	0.15	2.10	1.70	6.30	0.15	0.40	25.70	20.40

- 1. Cuarto de m111a
- 2. Española
- 3. Americano de Silla
- 4. Peruana
- 5. Arabe

- 6. Pony
- 7. Morgan
- 8. Appaloosa
- 9. Pinto.
- 10. Pura Sangre

- 11. Paso fino
- 12. Palomino
- 13. Inglés
- 14. Criollo

CUADRO 7. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba rápida en Placa, para el Diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREA I	No. de Sueros	%	Posi- tivas	%	Sospe- chosas	%	Negati- vas	%
	1,226	100	10	0.82	208	16.96	1008	82.22

AREA II	No. de Sueros	%	Posi- tivas	%	Sospe- chosas	%	Negati- vas	%
	470	100	10	2.13	65	13.83	395	84.04

AREA III	No. de Sueros	%	Posi- tivas	%	Sospe- chosas	%	Negati- vas	%
	14	100	0	0	4	28.57	10	71.43

CUADRO 7. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba rápida en Placa, para el Diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREA IV	No. de Sueros	%	Positi vas	%	Sospe chosas	%	Negati vas	%
	4	100	0	0	0	0	4	100.00

AREA V	No. de Sueros	%	Positi vas	%	Sospe chosas	%	Negati vas	%
	10	100	2	20.00	0	0	8	80.00

AREA VI	No. de Sueros	%	Positi vas	%	Sospe chosas	%	Negati vas	%
	34	100	0	0	2	5.88	32	94.12

CUADRO 7. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba rápida en Placa, para el Diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREA VII	No. de Sueros	%	Positi- vos	%	Sospe- chosos	%	Negati- vos	%
	44	100	0	0	8	18.18	36	81.82

AREA VIII	No. de Sueros	%	Positi- vos	%	Sospe- chosos	%	Negati- vos	%
	12	100	0	0	0	0	12	100

AREA IX	No. de Sueros	%	Positi- vos	%	Sospe- chosos	%	Negati- vos	%
	186	100	0	0	20	10.75	166	89.25

CUADRO 8. Resumen de los resultados obtenidos en el diagnóstico de Brucelosis, mediante la Prueba Rápida en placa en los 2,000 sueros equinos de las nueve áreas investigadas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

AREA	No. De Muestras	R E S U L T A D O S					
		Positivos		Sospechosos		Negativos	
			%		%		%
I	1226	10	0.83	208	16.94	1008	82.23
II	470	10	2.17	65	13.85	395	83.98
III	14	0	0.00	4	28.57	10	71.43
IV	4	0	0.00	0	00.00	4	100.00
V	10	2	20.00	0	00.00	8	80.00
VI	34	0	00.00	2	5.89	32	94.11
VII	44	0	00.00	8	19.05	36	80.95
VIII	12	0	00.00	0	0.00	12	100.00
IX	186	0	00.00	20	10.99	166	89.01
TOTAL	2,000	22	1.10	307	15.35	1671	83.55

CUADRO 9. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba de la tarjeta, para el diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Enero-Marzo 1981.

AREA I	No. de Sueros	Positi vos	%	Negativas	%
	218	9	4.13	209	95.87

AREA II	No. de Sueros	Positi vos	%	Negativas	%
	75	4	5.34	71	94.66

AREA III	No. de Sueros	Positi vos	%	Negativas	%
	4	0	0	4	100

CUADRO 9. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba de la tarjeta, para el diagnóstico de Bruceosis equina. Guatemala, Enero-Marzo 1981.

AREA V	No. de Sueros	Positi- vos	%	Negativos	%
	2	0	0	2	100

AREA VI	No. de Sueros	Positi- vos	%	Negativos	%
	2	0	0	2	100

AREA VII	No. de Sueros	Positi- vos	%	Negativos	%
	8	0	0	8	100

CUADRO 9. Resultados de los sueros equinos, estudiados mediante la prueba de la tarjeta, para el diagnóstico de Brucelosis equina. Guatemala, Enero-Marzo 1981.

AREA IX	No. de Sueros	Positi- vos	%	Negativos	%
	20	2	10.50	18	89.50

CUADRO 10. Resumen de los resultados obtenidos en el diagnóstico de Brucelosis mediante la Prueba de la Tarjeta en las nueve áreas investigadas, de los 329 sueros equinos reactivos. Guayaquil, Enero-Marzo 1981.

AREAS	No. de Muestras	R E S U L T A D O S		%
		Positivas	Negativas	
I	218	9	209	95.87
II	75	4	71	94.66
III	4	0	4	100.00
IV	0	0	0	00.00
V	2	0	2	100.00
VI	2	0	2	100.00
VII	8	0	8	100.00
VIII	0	0	0	00.00
IX	20	2	18	89.50
TOTALES	329	15	314	95.44



FIGURA 2.

Equino de cinco años de edad, reactor positivo a Brucelosis, con lesión a nivel de la cruz. Guatemala. Febrero de 1981.



FIGURA 3.

Equino reactor positivo a Brucelosis, acercamiento de la lesión a nivel de la cruz. Guatemala. Febrero 1981.

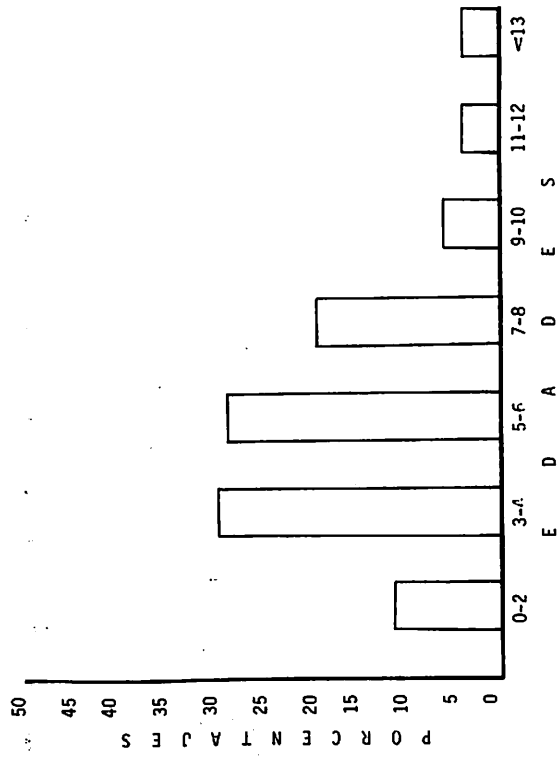


Figura 4. Distribución por Grupo Etario de los 2,000 equinos estudiados serológicamente para el diagnóstico de Brucelosis. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

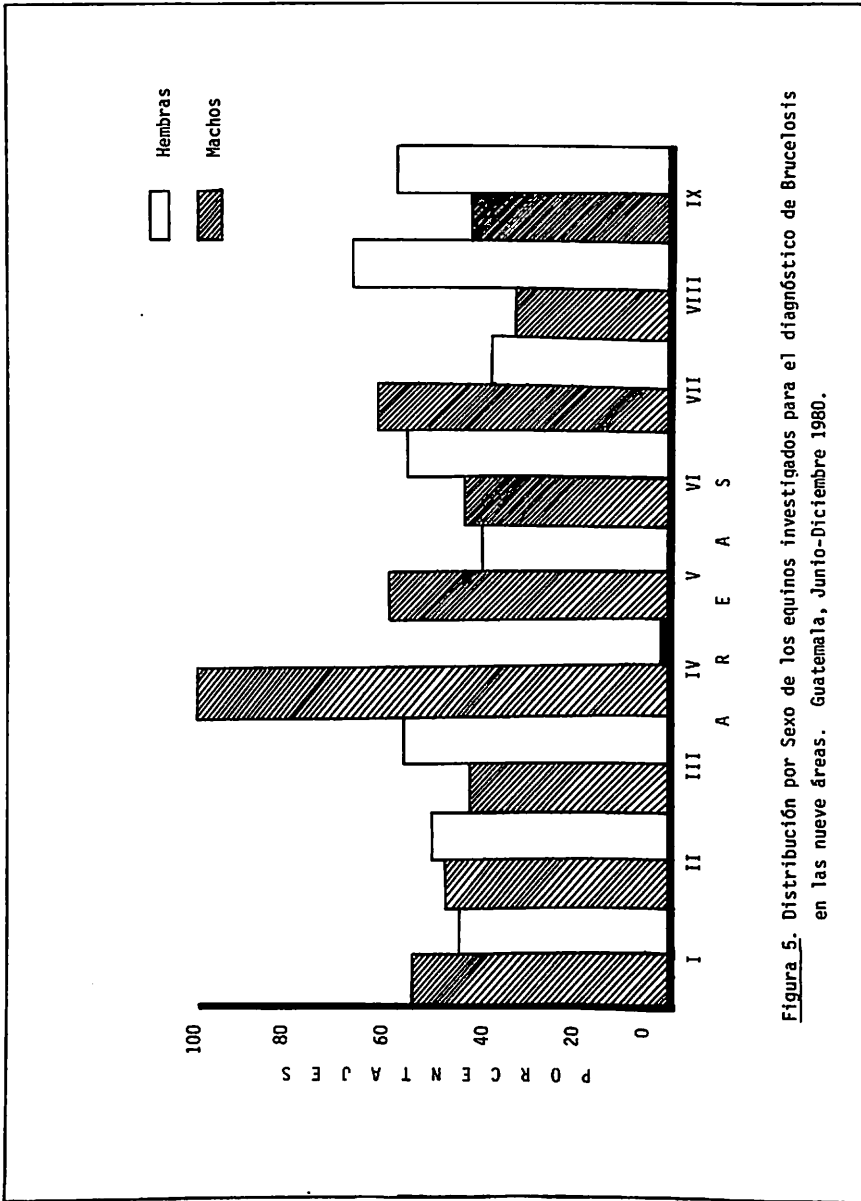


Figura 5. Distribución por Sexo de los equinos investigados para el diagnóstico de Brucelosis en las nueve áreas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

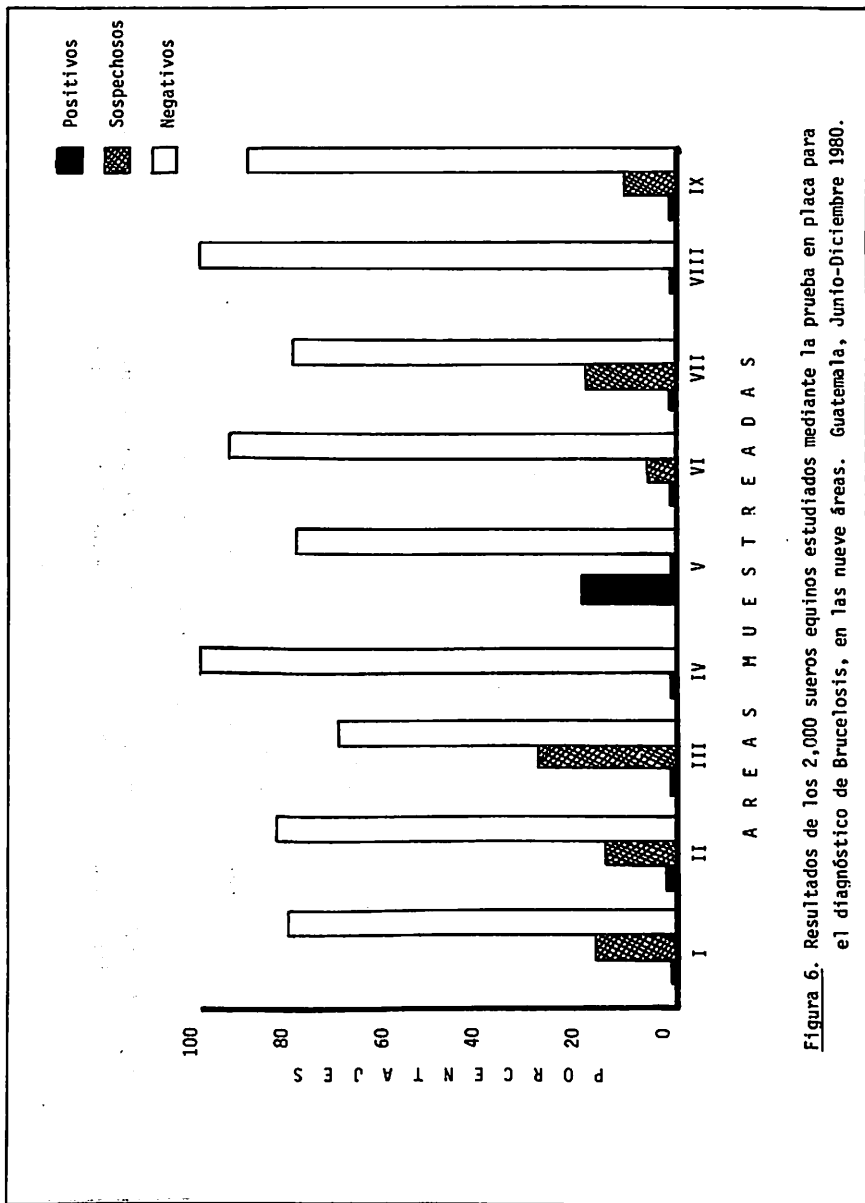


Figura 6. Resultados de los 2,000 sueros equinos estudiados mediante la prueba en placa para el diagnóstico de Brucelosis, en las nueve áreas. Guatemala, Junio-Diciembre 1980.

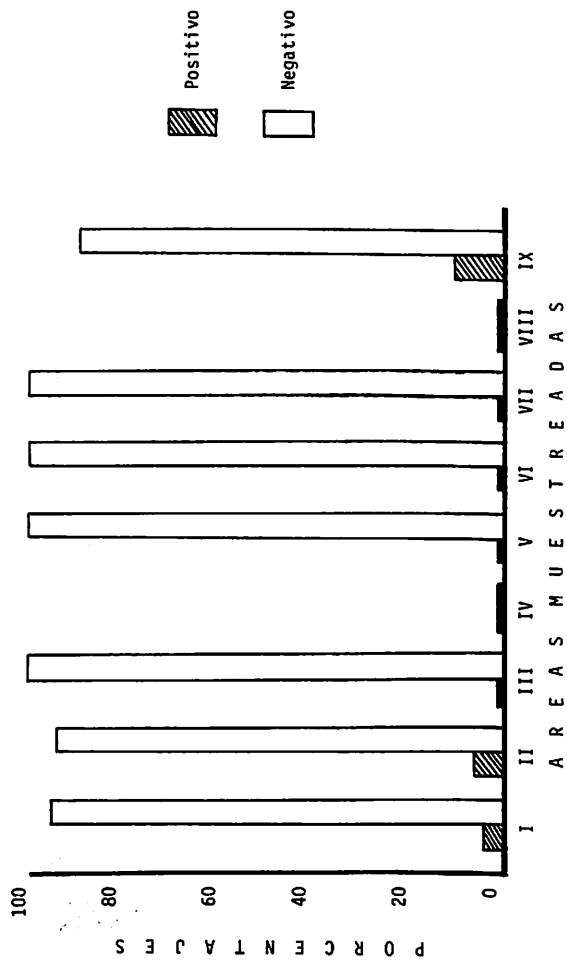


Figura 7. Resultados de la prueba de la tarjeta de los 329 sueros equinos reactivos, en las nueve áreas estudiadas en la República de Guatemala. Enero-Marzo 1981.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

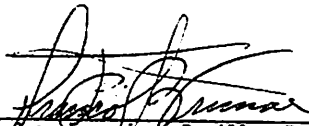
1. ACHA, PEDRO N. SZYFRES B. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles al Hombre y los Animales. Pub. Científica No. 354 - OPS 1976 pp 7-8-10.
2. BECTON, PAUL. 1976. Brucellosis Control and Eradication. The National Picture JAVMA. 169 (10):1134.
3. BLACK, B. 1979 Trying to Eradicate Brucellosis with the turn of the century. JAVMA. 174 (5): 449.
4. CACERES, F. Aspectos Epidemiológicos de la Brucelosis en la Población de Alto Riesgo en Panamá. Oficina Sanitaria Panamericana. 1977.
5. CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. Elaboración y Normalización de Antígenos para las Pruebas de Sero-Aglutinación de la Brucelosis. Organización Panamericana para la Salud. Nota Técnica No. 3 Argentina, 1971.
6. CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. Elaboración y Normalización de la vacuna *Brucella abortus*, Cepa 19. Organización Panamericana para la Salud. Nota Técnica No. 4 Argentina 1971.
7. CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. Técnicas e interpretación de las Pruebas de Seroaglutinación para el Diagnóstico de la Brucelosis Bovina. Organización Panamericana para la Salud. Nota Técnica No. 2 Argentina 1968.
8. COLINDRES, M. A. Prevalencia de Brucelosis Equina en el Municipio de Nueva Concepción, Departamento de

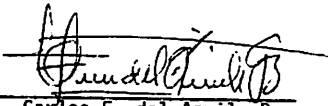
Escuintla, Guatemala. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1979.

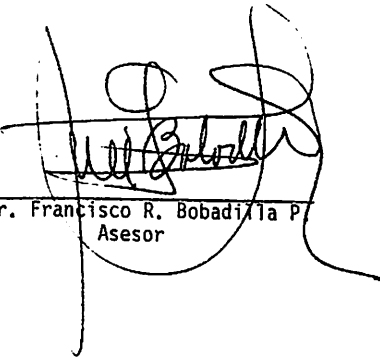
9. DAVIS, O. Microbiology. 2a. Edición. Medical Department. U. S. A., 1973. pp 812-817.
10. DENNY, H. R. 1973. A review of Brucellosis in the Horse. Equine Vet. J. 5 (3): 121-125.
11. GARCIA CARRILLO, C. Erradicación de la Brucelosis. Gaceta Veterinaria T. XXXIV, No. 266. Argentina. 1976. pp 417-418.
12. GARCIA CARRILLO, C. Programa de Erradicación de Brucelosis en California. Oficina Sanitaria Panamericana OPS/OMS. No. 9 Argentina. 1972. pp 84-85.
13. GIRON, M. Prevalencia de Brucelosis en Caprinos del Departamento de Guatemala. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1978.
14. HAY, R. 1977. Brucellosis Eradication Program. JAVMA. 169 (11); 1172.
15. ILLESCAS, J. Diagnóstico Serológico de Brucelosis Humana en un Area Rural de Guatemala. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1976.
16. REYES, K. M. Prevalencia de Brucelosis Equina en el Municipio de San Francisco Méndez, Depto. de Ahuachapán, El Salvador. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1975.


17. MERCHANT, I. A. y PACKER, R. A. Bacteriología y Virología Veterinaria. 3a. edición. Editorial Acrobia. España, 1974. pp 328-347.
18. NELSON, C. J. 1976. Update of National Brucellosis Eradication Program. JAVMA. 170 (6): 606.
19. ORDOÑEZ, H. Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Depto. de Jalapa. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1977.
20. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Brucelosis en Equinos. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos de Brucelosis. Nota Técnica No. 464, 5o. Informe. Ginebra, 1971.
21. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Epidemiología de la Brucelosis. Nota Técnica No. 464. 5o. Informe. Ginebra, 1971.
22. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Prueba de Aglutinación en Tubo. Oficina Sanitaria Panamericana. Vol. XVIII, No. 3-4 Argentina, 1976.
23. ORTIZ, R. Brucelosis en Equinos de la Costa Sur de Guatemala. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1967.
24. PATTERSON, J. M. 1976. Identification of, Inmunoglobulins, Associated with Complement Fixation, Agglutination, and Low pH Buffered Antigen tests for Brucellosis. JAVMA. 37 (3): 319.
25. RANKIN, J. E. F. 1973. Equine Brucellosis in North-West England. Equine Veterinary Journal. 5 (3): 126-127.

26. ROSAL, F. Estudio Epidemiológico de la Brucelosis Bovina en el Municipio de Morales, Izabal. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC. Guatemala, 1979.
27. RUNNELS, S., W. Monlux y A. W. MONLUX. Principios de Patología Veterinaria. 7a. Edición. C.E.C.S.A. México, 1976. 650.
28. SCHIDT, M. 1976. House subcommittee to Investigate Brucellosis Eradication Program. Washington News P 286.
29. SMITH, P. L. AND L. C. VANDERWAGEN. 1976. California Brucellosis Program. JAVMA. 169 (10): 1133-1134.
30. WEINLAND, M. 1976. Bovine Brucellosis. JAVMA. 169 (10): 1133.

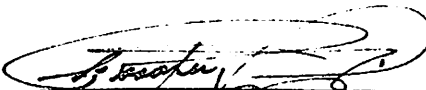

Prof. Juan Francisco Barillas Friely


Dr. Carlos E. del Aguila B.
Asesor Principal


Dr. Francisco R. Bobadilla P.
Asesor


Licda. Clemencia Afonso
Asesor

IMPRIMASE :


Dr. Luis Felipe Rojas Pineda
Decano

