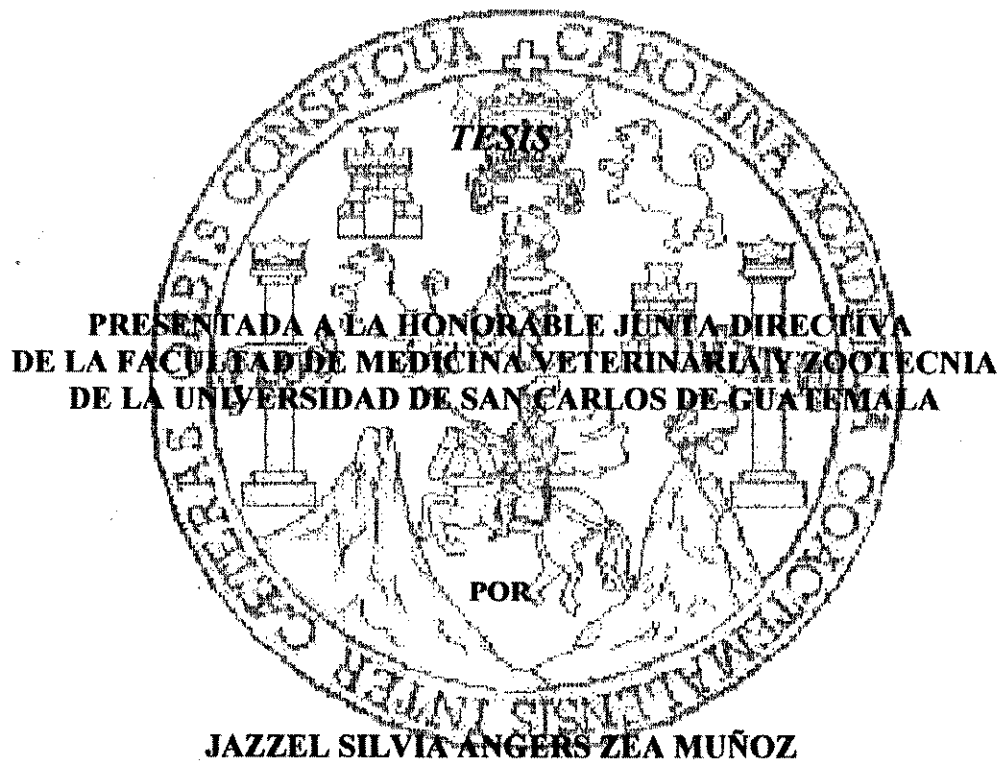


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE VETERINARIA**

**PREVALENCIA DE REACTORES POSITIVOS A BRUCELOSIS EN CERDOS DE  
TRASPATIO EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES,  
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**



**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE**

***"MEDICO VETERINARIO"***

**GUATEMALA, ABRIL DE 1999**

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

DECANO: Lic. Rodolfo Chang Shum  
SECRETARIO: Dr. Miguel Angel Azañon  
VOCAL PRIMERO: Lic. Rómulo Gramajo Lima  
VOCAL SEGUNDO: Dr. Otto Lima Lucero  
VOCAL TERCERO: Lic. Eduardo Spiegeler  
VOCAL CUARTO: Br. Jean Paul Rivera  
VOCAL QUINTO: Br. Freddy Calvillo

ASESORES

Dra. Blanca Zelaya de Romillo  
Dr. Jaime Méndez Sosa  
Dr. David René Orellana Salguero

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

CUMPLIENDO CON LOS PRECEPTOS QUE ESTABLECE LA LEY  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
PRESENTO A SU CONSIDERACION EL TRABAJO DE TESIS TITULADO

PREVALENCIA DE REACTORES POSITIVOS A BRUCELOSIS  
EN CERDOS DE TRASPATIO EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES,  
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, PREVIO A OPTAR  
EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO

## TESIS QUE DEDICO

- A GUATEMALA
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- A LA ESCUELA DE VETERINARIA
- A MIS CATEDRATICOS
- A MIS PADRINOS

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS** Por estar conmigo en todos los momentos de mi vida y ser la luz que guía mi camino.
- A MI MADRE** Victoria Isabel Muñoz de Zea, por su apoyo brindado para alcanzar este triunfo, como recompensa a sus múltiples esfuerzos y sacrificios brindados con amor.
- A MIS TIOS Y TIAS** May, Pía, Chica, Hilda, Julio y Ofo, que han sido como los segundos padres para mí y mis hermanos, con mucho cariño.
- A MIS HERMANOS** William y Alex, con mucho cariño.
- A MI NOVIO** Edgar (Carpenter) por ser una persona muy especial en mi vida, que siempre está a mi lado en los buenos y malos momentos y me hace sentir feliz por todo el amor y la comprensión que me da.
- A MI ABUELITA(YAYA)** Victoria Ordoñez vda. de Muñoz (Q.E.P.D.) por ser el ejemplo de mujer y madre y ser la base de amor de toda mi familia.
- A MI PRIMO** Herbert René Muñoz Estrada (Q.E.P.D.) porque sé que desde el cielo comparte conmigo este triunfo.
- A TODA MI FAMILIA** Gracias por su apoyo.
- A MIS AMIGOS Y  
COMPAÑEROS DE  
PROMOCION** Por haber recorrido junto conmigo el largo pero satisfactorio trayecto de la meta que un día nos propusimos.

## AGRADECIMIENTOS

A mis asesores:

Dra. Blanca Zelaya de Romillo  
Dr. David René Orellana Salguero  
Dr. Jaime Méndez Sosa

Un sincero agradecimiento por su valiosa y desinteresada colaboración en la realización de esta investigación.

Al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y a su personal por todo el apoyo recibido y valiosa colaboración.

A los Doctores Carlos Del Aguila, Maynor Reyes, Br. Chepe, Br. Guayo, Br. Champú, Br. Freddy y a los técnicos del Programa de Control de Fiebre Porcina Clásica, Ernesto y Elder (Pescado), quienes contribuyeron en la elaboración de este trabajo.

Y a todas aquellas personas que en una u otra forma han colaborado en la realización de tan memorable investigación, a todos ustedes muchas gracias.

## INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
GENERALES	3
ESPECIFICO	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
4. 1. Definición	4
4. 2. Sinónimos	4
4. 3. Historia	4
4. 3. 1. Antecedentes en Guatemala	5
4. 4. Etiología	6
4. 4. 1. Resitencia	7
4. 5. Epidemiología	8
4. 6. Transmisión	9
4. 6. 1. Vía Digestiva	9
4. 6. 2. Vía Genital	10
4. 6. 3. Vía Nasal	10
4. 6. 4. Contacto con Animales Infeccionados	10
4. 6. 5. Leche o Calostro	10
4. 6. 6. Fómites	10
4. 6. 7. Vías Experimentales	10
4. 6. 8. Vías de Transmisión en el Hombre	11
4. 7. Vías de Eliminación	11
4. 8. Morbilidad y Mortalidad	12
4. 9. Patogenia	12
4. 10. Signos Clínicos	13
4. 11. Lesiones	14

4. 12. Diagnóstico	14
4. 12. 1. Diagnóstico Bacteriológico	14
4. 12. 1. 1. Cultivo	15
4. 12. 1. 2. Aislamiento e Inoculación	15
4. 12. 2. Diagnóstico Serológico	15
4. 12. 2. 1. Prueba de Aglutinación Lenta en Tubo (SAT-A)	15
4. 12. 2. 2. Prueba Rápida en Placa o de Huddleson	16
4. 12. 2. 3. Prueba de Fijación de Complemento	16
4. 12. 2. 4. Prueba de Rivanol	16
4. 12. 2. 5. Prueba de Coombs Modificado	17
4. 12. 2. 6. Prueba de la Tarjeta o Rosa de Bengala	17
4. 12. 2. 7. Prueba de Aglutinación con 2 Mercaptoetanol	18
4. 12. 2. 8. Prueba de Inactivación por Calor	18
4. 12. 3. Diagnóstico Diferencial	18
4. 13. Tratamiento	19
4. 14. Prevención y Control	19
V MATERIAL ES Y METODOS	21
5. 1. Area de Estudio	21
5. 2. Materiales	22
5. 2. 1. Recursos Humanos	22
5. 2. 2. Recursos Biológicos	22
5. 2. 3. Recursos de Campo	22
5. 2. 4. Recursos de Oficina	23
5. 2. 5. Recursos de Laboratorio	23
5. 2. 5. 1. Materiales para la Prueba de (SAT-A)	23
5. 2. 6. Centros de Referencia	23
5. 3. Metodología	24
5. 3. 1. Procedimiento de Campo	24
5. 3. 2. Procedimiento de Laboratorio	25



5. 3. 3. Procedimiento de Pruebas Serológicas	25
5. 3. 3. 1. Prueba de Aglutinación Lenta en Tubo (SAT-A)	25
VI. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO	27
6. 1. Diseño Estadístico	27
6. 2. Análisis Estadístico	27
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	28
VIII. CONCLUSIONES	30
IX. RECOMENDACIONES	31
X. RESUMEN	32
XI. BIBLIOGRAFIA	33
XII. ANEXOS	
XIII. APENDICE	

## I. INTRODUCCION

En Guatemala existen muchas enfermedades que representan un grave problema en salud pública por las afecciones humanas que provocan, así como también representan altas pérdidas animales y económicas por ser difíciles de controlar y erradicar. Una de estas enfermedades es la Brucelosis, que en el ganado bovino y caprino se ha determinado que se presenta con una alta prevalencia dentro de las poblaciones animales. Sin embargo muy poco se ha investigado acerca de la Brucelosis porcina, una enfermedad establecida como Zoonosis que implica pérdidas económicas, aunque no es mortal para los cerdos adultos, sí provoca abortos en las hembras preñadas y en lechones mortalidad. El ganado porcino en Guatemala representa un alto porcentaje dentro de las especies pecuarias explotadas por los altos ingresos económicos que genera y constituye una fuente importante de alimentación para la población humana. El último reporte realizado en los Estados Unidos, en 1994, indica que la enfermedad se encuentra con una baja incidencia en Guatemala, pero no se ha determinado la totalidad de áreas afectadas por no realizarse una amplia investigación de la misma en todo el país.

Por medio de este trabajo de investigación se determinó la prevalencia de Brucelosis en cerdos de traspatio en Villa Canales, por ser el municipio con la mayor población de cerdos en el departamento de Guatemala, según censo pecuario realizado en el año de 1997 por la Ex-Dirección General de Servicios Pecuarios, mediante el Programa de Control de Fiebre Porcina Clásica. Esto es importante desde el punto de vista epidemiológico pues es necesario evitar focos epidémicos que se difundirían a explotaciones domiciliarias, semitecnificadas y algunas tecnificadas si no se toman las medidas de prevención necesarias. Se ha determinado en estudios recientes que la enfermedad existe en todo el mundo y de nuestro interés en la mayoría de países americanos, teniendo una alta prevalencia en Cuba, Venezuela y Honduras.

Es un aspecto importante contribuir a la investigación de nuevas enfermedades en nuestro país, debido a que pueden llegar a ser en el futuro muy dañinas por los costos económicos que implicaría controlarlas y erradicarlas si no se empieza por conocer más acerca de ellas.

## II. HIPOTESIS

El 20% de los cerdos de traspatio del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala son reactores positivos a la prueba de Aglutinación Lenta en Tubo y prueba de la Tarjeta, para el diagnóstico de Brucelosis.

### **III. OBJETIVOS**

#### **GENERALES**

1. Aportar conocimientos sobre la presencia de Brucelosis porcina en Guatemala, específicamente en la región del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala.
2. Conocer la prevalencia de Brucelosis en cerdos de traspatio en el municipio de Villa Canales.

#### **ESPECIFICO**

1. Determinar la prevalencia de reactores positivos a Brucelosis entre la población de cerdos de traspatio en el municipio de Villa Canales, utilizando la prueba de Aglutinación Lenta en Tubo y prueba de la Tarjeta.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### 4.1 DEFINICION

La brucelosis porcina es una enfermedad infectocontagiosa que puede evolucionar en forma subaguda y crónica, causada por la bacteria Brucella suis (biotipo 1,2,3) que afecta a los cerdos y ocasionalmente se transmite a otras especies domésticas, provocando infecciones localizadas pero no progresivas. Sus manifestaciones más frecuentes son los abortos en la cerda, mortalidad en lechones, orquitis en los verracos y esterilidad en ambos sexos. La brucelosis es una de las zoonosis más importantes, pues provoca en el ser humano una enfermedad grave, exceptuando el biotipo 2 que produce una afección más benigna(3,7,14,15,23,35).

### 4.2 SINONIMOS

- Brucelliasis
- Aborto infecciosos
- Aborto contagiosos
- Fiebre suina de Traum (7,11,15).

### 4.3 HISTORIA

Desde que el género Brucella fue aislado por primera vez en 1887 por David Bruce (al que se debe su nombre), muchos investigadores se dedicaron a investigar más a fondo sobre este microorganismo hasta entonces extraño al mundo científico.

En 1910, Mac Neil de Agricultural Experiment Station en Illinois, Estados Unidos, descubrió un tipo de Brucella que afectaba a los cerdos; su descubrimiento fue seguido, después de fallecer a mitad de su investigación, por Jacob Traum, del Bureau Animal Industry, Estados Unidos, convirtiéndose en el primero en describir el agente en el año de 1914. Esto lo hizo por medio del aislamiento del germen a partir del hígado, riñón y estómago de fetos abortados por cerdas gestantes; estos microorganismos, aunque se parecían serológicamente al de la enfermedad

de Bang (descubierta por Bang en 1897) era menos exigente que Brucella abortus en dióxido de carbono para su desarrollo. A tal microorganismo se le denominó Brucella suis.

Le tomó cuatro años a Thomsen (1931-1934) descubrir un agente ligeramente distinto a la cepa a Brucella abortus suis descubierta por Traum, que provocaba un tipo de aborto en cerdas gestantes; este tipo americano fue identificado por Thomsen en Europa (Dinamarca); en América del Sur y Austria fue descubierto por King en 1934.

Desde 1945 se empezaron a producir una serie de brotes de brucelosis porcina en Alemania Oriental y Occidental, la cual después de muchos esfuerzos fue controlada gracias a estrictas medidas sanitarias para extinguir el foco epidémico.

En los Estados Unidos desde 1961 la enfermedad alcanzó una enorme difusión que provocó grandes daños económicos al país(2,7,8,9,15,24).

En 1994, a través de la Conferencia Internacional de Zoonosis en los Estados Unidos, se realizó una recopilación de datos y se determinó la incidencia de brucelosis porcina en la mayoría de países a nivel mundial(20,35). (Ver Apéndice)

#### **4.3.1 ANTECEDENTES EN GUATEMALA**

El primer reporte de brucelosis porcina data de 1934 en un estudio llevado a cabo en 526 cerdos de los cuales se obtuvo un porcentaje de 8.9% de reactores positivos.

Gálvez en 1967, muestreando un lote de cerdos de abasto (6,564 animales), de la ciudad de Guatemala, encontró 8.42% de reactores positivos.

En 1972, Rosales y Col. Comprobaron la existencia de brucelosis en una piara del departamento de Chimaltenango, ya que a través de la prueba de seroaglutinación rápida en placa determinaron un 12.9% de reactores positivos.

En la ciudad de Tecpán, Guatemala, R. Luna determina el 0% de reactores positivos en un lote de 200 cerdos a través de la prueba rápida en placa; esto sucedió en el año de 1977(2,15).

En 1984 Canales determinó una prevalencia de 13.95% de reactores positivos a un total de 2,000 cerdos de abasto a Guatemala(6).

En 1991 C. Reyes encontró el 4.1% de reactores positivos a brucelosis por medio de la prueba de la tarjeta, haciendo un estudio asociativo con brucelosis bovina en el departamento de Santa Rosa, municipio de Chiquimulilla(32).

El último estudio realizado es el año de 1998, en el municipio de Masagua, Escuintla, donde N. Sandoval encuentra una prevalencia del 0% de reactores positivos a brucelosis, utilizando las pruebas de rosa de bengala y rivanol, asociándola con brucelosis bovina(33).

#### 4.4 ETIOLOGIA

La brucelosis porcina es producida por una bacteria del género *Brucella*, conocida como *Brucella suis*. Posee cuatro biotipos:

- Biotipo 1 (1333): Afecta a porcinos.
- Biotipo 2 (Thomsen): Afecta a porcinos y liebres.
- Biotipo 3 (686): Afecta a porcinos.
- Biotipo 4 (40): Afecta a renos y caribúes. (2,7,36).

Existen otras seis especies de *Brucella* que afectan a los animales y al hombre. Estas son:

*Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella ovis*, *Brucella canis*, *Brucella neotomae* y *Brucella maris* (afecta a mamíferos marinos)(9,11,14,15,20,23).

El género *Brucella* se refiere a microorganismos inmóviles, gramnegativos, no esporógenos. Requieren de medios especiales para su desarrollo en cultivo. Algunas especies son aerobias y otras anaerobias, mejorando frecuentemente su desarrollo por la acción de dióxido de carbono.

El signo característico de este género es la estructura nucleótida del ADN que contiene de 55-58% de guanina-citosina. La pared celular se encuentra compuesta de tres capas bastante rígidas que al romperse aparecen como delgadas membranas colapsadas. Las brucellas se tiñen fácilmente con los colorantes de anilina y no son ácido-resistentes(4,7,9,24).

Brucella suis a diferencia de otras especies posee las siguientes características bioquímicas:

- Hidroliza la urea rápidamente.
- Dióxido de carbono independiente.
- Puede producir, según el biotipo, grandes cantidades de ácido sulfúrico durante 10 a 14 días.
- Metaboliza los aminoácidos del ciclo de la urea.
- Oxida D-ribosa, D-glucosa, I-eritritol, D-xilosa, L-arginina, DL-citrulina y DL-ornitina.
- No oxida la L-alanina ni la L-asparagina.
- La oxidación de L-lisina, ácido L-glutámico, L-arabinosa y D-galactosa varía según el biotipo.
- El crecimiento es en presencia de tiorina; puede ser inhibida por la fucsina básica (algunas cepas se multiplican en ambos colorantes).
- Las cepas lisas pueden reaccionar con suero monoespecífico A, aunque algunas cepas pueden reaccionar en función del biotipo con antiseros monoespecíficos A y M, o con antisuero M.
- Las cepas lisas no son lisadas por el fago Tb con la D.C.P.
- Las cepas lisas son lisadas 10 D.C.P. y son lisadas parcialmente por el Fago Fi y lisadas por los fagos Wb y Bk2 con la D.C.P.(7,9,24).

#### 4.4.1 Resistencia

Es posible destruir Brucella suis a 62.7°C durante 10 minutos. La activación es parcial a 60-61°C por 20 minutos. Los cultivos de la bacteria aireados y estabilizados en presencia de dextrina y ácido ascórbico, después mantenerlos a 20-25°C durante 2 meses, conservan su número de células viables y el 100% de virulencia.

La bacteria puede sobrevivir en la orina y heces por un mes durante el invierno, y en agua y suelo hasta 4 meses durante el verano. Puede ser destruida en 2 a 4 horas por el sol directo(7,24).



## 4.5 EPIDEMIOLOGIA

Cuando la enfermedad entra por primera vez a una piara se presenta en forma aguda. En piaras pequeñas a veces disminuye en forma rápida ya que en ocasiones la enfermedad cura espontáneamente, debido al corto ciclo de reproducción del cerdo. Después de la fase aguda sigue la fase subaguda, pero con un carácter más benigno, debido a que disminuye el número y distribución del agente dentro del organismo, por lo que la enfermedad es más difícil diagnosticarla. Si se mantiene la enfermedad luego de 6 meses dentro de la piara solo en un pequeño porcentaje de machos y hembras la infección desaparece, pero en el resto de los animales se mantiene, siendo una fuente de infección.

En piaras numerosas la enfermedad se mantiene por la presencia de portadores crónicos, y en las siguientes generaciones susceptibles se presenta en forma de brotes severos(8).

La susceptibilidad a Brucella suis varía con la edad, siendo mayor la prevalencia en adultos que en lechones. Después del destete la susceptibilidad aumenta para ambos sexos. Una piara que ha padecido la enfermedad después de un tiempo puede volver a ser susceptible si aparece un brote posterior(3).

Brucella suis es patógeno solamente para los cerdos y el hombre, aunque pueden llegar a infectarse otras especies como los bovinos, equinos, caninos, roedores, caprinos, felinos, aves y animales silvestres (ratas, liebres, jabalíes) considerándose estos últimos como causantes de nuevos brotes de brucelosis dentro de la población animal doméstica(3,8).

En la mayoría de países Brucella suis biotipo 1 y 3 son los principales agentes de transmisión. El biotipo 2 se transmite a los cerdos por contacto con liebres infectadas o por ingestión de vísceras de estos animales, ya que este biotipo se encuentra como hospedador común de la liebre europea Lepidus europaeus. Este tipo de transmisión no se ha comprobado en América. El biotipo 2 es altamente patógeno para los suinos, provocando abortos y altos brotes en las piaras.

El biotipo 4 provoca una infección localizada durante un período de 4 semanas, sin prolongarse más de 8 semanas en los cerdos(7).

Otras especies de *Brucella* pueden causar una infección sin ser evolutiva:

a. *Brucella abortus*:

En los cerdos se localiza a nivel de ganglios linfáticos sobre todo los cefálicos, provocando una bacteremia transitoria. No migran a órganos genitales. Debido a la manipulación de estos ganglios en el faenado de los cerdos, el hombre puede llegar a infectarse. Esta especie de *Brucella* no es transmisible de cerdo a cerdo y es difícil su transmisión a través de alimentar a los cerdos con placentas de vacas infectadas. No tiene importancia económica para el ganado porcino(3,7).

b. *Brucella melitensis*:

Por medio de pruebas experimentales se ha determinado su incapacidad para mantenerse en el organismo del cerdo(3,7).

c. *Brucella canis*:

Provoca una infección localizada que persiste en los ganglios linfáticos cefálicos, pero no produce infección generalizada en el cerdo(3,7).

d. *Brucella suis*:

En las vacas esta especie se localiza en la glándula mamaria produciendo algunas lesiones y eliminándose en la leche, pero no llega al cuerpo uterino. No se transmite de bovino a bovino(3,7).

## 4.6 TRANSMISION

### 4.6.1 Vía Digestiva:

Es la más común y tiene mucha importancia debido a los hábitos del cerdo. Esta puede ser a través de la ingestión de fetos abortados y crías muertas contaminadas, contaminación de agua, alimentos, heces, orina, suelos y camas, ingestión de liebres y sus vísceras infectadas que son mezcladas con el pienso de los cerdos(3,4,7,8,11,12,39).

#### **4.6.2 Vía Genital:**

Es importante porque constituye la vía de excreción y la transmisión de Brucella suis. Las hembras se infectan durante el servicio por el macho, importante difusor, por medio de monta natural o inseminación artificial. La hembra puede eliminar grandes cantidades de Brucellas antes, durante y después del parto (2-3 meses posteriores), pueden llegar a ser portadoras y hasta un 100% de las crías pueden infectarse; ocurre a veces una infección lateral entre lechones después del destete. Los machos se infectan más comúnmente por vía digestiva y vía genital. Puede excretar semen infectado por largos periodos, pudiendo ocurrir de por vida en algunos animales. No en todas las eyaculaciones se transmite la infección, teniendo un carácter intermitente(3,7,8,11,12,15,36,39).

#### **4.6.3 Vía Nasal:**

A través de aerosoles y polvo contaminado que atraviesan las mucosas de las vías respiratorias altas y de los ojos(4,7,11).

#### **4.6.4 Contacto con Animales Infectados:**

A través de la piel, membranas mucosas, conjuntivas, fetos abortados o descargas uterinas(2,4,7,12).

#### **4.6.5 Leche o Calostro(3,7).**

#### **4.6.6 Fómites:**

Sobre todo cuando los fómites están en contacto con abscesos en diferentes partes del cuerpo del animal, pudiendo contaminar el medio ambiente. También a través de vehículos y material contaminados(3,7).

#### **4.6.7 Vías Experimentales:**

A través de la vía intravenosa, oral, conjuntival, intramuscular y subcutánea(7).

#### 4.6.8 Vías de Transmisión en el Hombre:

Los grupos humanos con más alto riesgo de contraer la brucelosis porcina son los granjeros, porcinocultores y peones de granjas porcinas, médicos veterinarios, trabajadores de rastros, carniceros y personal de laboratorio.

Las vías de transmisión más comunes son:

- Ingestión de carne cruda, poco cocida o vegetales y agua contaminadas.
- A través de la piel (cutánea por escoriación) por contacto directo con fetos abortados, lechones recién nacidos, descargas uterinas, órganos internos, fómites contaminados.
- Inhalación de aerosoles en ambientes contaminados de mataderos, pjaras infectadas, frigoríficos.
- Vía conjuntival.
- Ingestión de leche contaminada de bovinos infectados con Brucella suis ya que la bacteria se localiza en la glándula mamaria sin producir anomalías. El hombre puede llegar a padecer la enfermedad si consume leche o queso no pasteurizados(3,4,7,13,17,24,35,).

#### 4.7 VIAS DE ELIMINACION DE Brucella suis

- Calostro
- Leche
- Semen (puede contaminar el suelo)
- Descargas útero-vaginales (10 bacterias/gramo)
- Fetos abortados
- Placenta
- Lechones
- Materia fecal
- Lesiones en canal intestinal o por bilis
- Orina (7,12,24,40).

#### 4.8 MORBILIDAD Y MORTALIDAD

En áreas enzoóticas la morbilidad puede ser de 30-60%. La mortalidad puede llegar al 80%, sobre todo en el primer mes de vida de los lechones. La mayor parte de pérdidas se deben a nacimientos de crías muertas y mortalidad elevada de crías débiles poco después del nacimiento(3).

#### 4.9 PATOGENIA

Las bacterias introducidas por diversas vías naturales y artificiales llegan a los ganglios linfáticos regionales desde donde se dirigen a la circulación. Cuando la puerta de entrada es por vía digestiva, el agente etiológico ingresa al intestino por la mucosa faríngea o intestinal. En el punto de penetración, ya sea cutáneo o mucoso se encuentran células polimorfonucleares, que ingieren a los microorganismos, pero estos se multiplican en el interior de las células, y de esta forma son transportadas a los linfonodos de la región (retrofaringeos, mandibulares, mesentéricos). Después de 1-7 semanas de la exposición se produce una bacteremia ya que las Brucellas invaden la circulación expandiendo la infección. Esta bacteremia dura de 1 semana a 3 meses (promedio 6 semanas) y se establece por más tiempo en animales que presentan brucelosis clínica (1-34 semanas). En cerdos que no presentan síntomas o lesiones la bacteremia es corta, en no más de 3 semanas.

Las Brucellas son atacadas por macrófagos activados por inmunidad mediada por células y son destruidas, pero muchas de ellas se dirigen a sitios donde la circulación sanguínea es lenta y por lo tanto el dióxido de carbono es más alto, permitiendo un medio adecuado para la existencia de la bacteria. Puede llegar a observarse leucocitos parasitados en los sinusoides hepáticos y las células de Kuffer que contienen gran cantidad de microorganismos se acumulan y forman granulomas.

Durante y después de la bacteremia que ocurre en todo el organismo, las Brucellas se diseminan a varios tejidos y órganos: de los ganglios linfáticos pasa a genitales, glándula mamaria (de donde son excretados por la leche), articulaciones, huesos, bazo, hígado, vejiga, riñones, a veces cerebro; en ocasiones forma abscesos en varias partes del organismo. No se observa predilección

por localizarse en útero y ubre, aunque pueden permanecer en el útero de hembras no preñadas, ovarios y ganglios linfáticos por varios meses(1,3,4,7,12,15).

#### 4.10 SIGNOS CLINICOS

Generalmente tras entrar las Brucellas en una piara no se observan los síntomas inmediatamente. Muchas veces estos pasan desapercibidos, ya que es necesario que el agente etiológico se multiplique y afecte a los animales reproductores, para que provoque abortos frecuentes(8).

Los signos clínicos más comunes en la cerda son infertilidad (puede ser la única manifestación de brucelosis), estros irregulares (retorno del celo 5-8 semanas luego del servicio debido a reabsorción de fetos de abortos tempranos), abortos principalmente en el tercer mes de gestación (incidencia del 50-80%) aunque pueden ocurrir desde la segunda a la última semana de gestación, pero muchas de las hembras se recuperan y generalmente abortan una sola vez quedando como portadoras o diseminadoras de la infección(7,14). También se observan secreciones vulvares sanguinolentas en abundancia, deformación de la vulva en algunos casos, camadas de lechones momificados, nacidos muertos o muy debilitados debido a inflamaciones leves del útero y de envolturas fetales; también nacimiento de camada pequeñas(3,8,11,12,14,15,36,39).

En los machos, los signos clínicos más comunes son esterilidad, falta de libido, orquitis unilateral o bilateral con tumefacción y necrosis testicular, epididimitis y adherencias de membranas al escroto(3,8,15,39).

En ambos sexos pueden presentarse cojeras, claudicación, incoordinación y parálisis posterior debido a la presencia del agente etiológico en articulaciones, vainas tendinosas y huesos, provocando artritis y osteomielitis en vértebras lumbares y sacras(3,8,15).

En los lechones la única manifestación clínica la constituye la algutinación a títulos bajos y bacteremia temporal. Si es una infección persistente pueden mostrar artritis, orquitis y cojera(7).

#### 4.11 LESIONES

En el macho se presenta orquitis y epididimitis unilateral o bilateral, así como vesiculitis seminal; los testículos pueden estar atrofiados o agrandados. En la hembra se encuentra placentitis, metritis y endometritis, con abscesos en la pared uterina. En ambos sexos se presentan muchas veces lesiones articulares debido a osteomielitis y espondilitis de vértebras, sobre todo en la región lumbar; la espondilitis produce rigidez en vértebras de la columna con necrosis vertebral y de cartílagos, provocando una parálisis del tercio pulmonar. Pueden existir lesiones nodulares en otros órganos como bazo, hígado, riñones, nódulos linfáticos y huesos(3,7,15,34,36).

#### 4.12 DIAGNOSTICO

Para el diagnóstico de brucelosis porcina se utilizan la mismas pruebas serológicas utilizadas para el diagnóstico de brucelosis bovina, ya que estas han sido adaptadas para determinar la presencia de anticuerpos en el suero de los porcinos, utilizando el antígeno de células completas de Brucella abortus en dichas pruebas. Esto es debido a que el antígeno de Br. abortus cepa 1119-3 posee en su superficie una cadena "O" la cual es un componente del lipopolisacarido (LPS) de membrana externa que es tan liso como el de Br. suis(10,12,23,39).

El diagnóstico de brucelosis puede llevarse a cabo mediante examen bacteriológico o examen serológico.

##### 4.12.1 DIAGNOSTICO BACTERIOLOGICO

El tipo de muestra para aislamiento bacteriológico debe ser sangre con anticoagulante, pudiéndose utilizar el Citrato de Sódio al 3.8 %. Las muestras obtenidas de muchos órganos, fetos (deben ser refrigerados, no congelados), envolturas fetales y especialmente de ganglios linfáticos se tñen en el laboratorio con colorantes especiales, como la coloración de Ziehl-Neelsen modificada por Stam, donde las Brucellas se colorean de rojo, debido a que estas bacterias ofrecen cierta resistencia a la decoloración por ácidos(7,8,11,15,24,39).

#### **4.12.1.1 Cultivo:**

El aislamiento de Br. suis se logra a partir de ganglios linfáticos cefálicos (mandibular, suprafaríngeo), gastrohepático, ilíaco interno o parotídeo. El ganglio hepático es el que proporciona mayor porcentaje de recuperaciones. Se obtiene una buena recuperación de calostro, mamas, bazo, hígado; a veces de los riñones, orina, ganglios supramamarios y mesentéricos, grasa perirrenal (cuando existen abscesos)(7).

Los medios para el cultivo de las bacterias más utilizados son el agar albimi, agar papa, agar sangre, tripticasa soya, Thayer-Martin modificado y Ruiz Castañeda para hemocultivo. En biotipos muy exigentes muchas veces es necesario agregarles un 5% de suero normal estéril. Cuando la muestra está contaminada se utilizan medios selectivos, que contienen además del medio comercial antibióticos y colorantes bacteriostáticos(3,15,21).

#### **4.12.1.2 Aislamiento e Inoculación:**

Las Brucellas son aisladas a partir de material contaminado (fetos abortados, envolturas expulsadas, testículos con previa castración, abscesos y sangre) y luego se inoculan en animales sensibles como el cobayo, en los cuales se investiga la presencia de aglutininas en la sangre después de 24 a 36 días de la inoculación. Cuando la muestra está libre de contaminantes se inocula por vía intraperitoneal y cuando se aísla de muestras de leche o material en descomposición se prefiere la inoculación vía subcutánea o intramuscular(3,8,14,15,24).

### **4.12.2 DIAGNOSTICO SEROLOGICO**

Es el método más práctico y efectivo. Entre las pruebas de rutina más utilizadas tenemos:

#### **4.12.2.1 Prueba de Aglutinación lenta en tubo (SAT-A)**

Esta prueba se utiliza para detectar inmunoglobulinas del tipo IgG como IgM, para los cuales dichos resultados se expresan en unidades internacionales (U.I.).



A veces dicha prueba puede dar reacciones que son falsamente positivas, las cuales están relacionadas con la presencia de anticuerpos residuales vacunales(2,15).

#### **4.12.2.2 Prueba Rápida en Placa o de Huddleson**

Esta prueba es fácil y rápida. Detecta inmunoglobulinas IgM e IgG. Para esta prueba se utiliza una suspensión de una cepa seleccionada de Br. abortus cepa 1119-3, teñida con azul de metileno para hacer más fácil la lectura; luego se espera un período de incubación de 8 minutos y se interpreta(3,5,15,24,26,37).

Entre las pruebas serológicas complementarias tenemos:

#### **4.12.2.3 Prueba de Fijación de Complemento**

Es una de las pruebas más exactas, ya que es de alta sensibilidad y especificidad. Es una prueba más específica de casos crónicos. La aparición de anticuerpos fijadores de complemento disminuye después de la convalecencia, debido a que el anticuerpo IgM es el activador más efectivo del complemento. Sin estimulación inmunógena cesa la síntesis de IgM. Esta prueba se puede utilizar para aclarar los resultados dudosos de las pruebas de aglutinación. Las limitaciones de esta prueba son que es difícil realizarla en el campo, además que se necesita de equipo y personal capacitado(15,24,26,30).

#### **4.12.2.4 Prueba de Rivanol**

Esta prueba posee una alta especificidad, debido a que el rivanol produce la precipitación de las inmunoglobulinas IgM, determinando solamente las IgG. Esta prueba consiste en colocar 0.4 ml. de suero más 0.4 ml. de rivanol, agitando posteriormente el tubo para dejarlo reposar durante 5 minutos a 22°C. Luego se centrifuga a 1,500 revoluciones por 5 minutos. El sobrenadante del tubo posee únicamente inmunoglobulinas IgG. Posteriormente se hacen las mismas diluciones que la prueba en placa(15,19,38).

#### **4.12.2.5 Prueba de Coombs Modificado**

Esta prueba se basa en la presencia de moléculas de inmunoglobulinas sobre las células, que se descubren mediante una extensión de la reacción de aglutinación. Si las células que han absorbido los anticuerpos no aglutinantes se lavan y se vuelven a suspender después en solución salina que contenga antiglobulina, estos aglutinarán debido a que la antiglobulina es capaz de reunir las moléculas de anticuerpo anti-brucella que se hallan adheridos a las células bacterianas.

Para esta prueba se utiliza el reactivo de Coombs, el cual produce aglutinación de anticuerpos incompletos o no aglutinantes. Este reactivo es un antisuero específico contra la globulina o el suero completo a analizar de las distintas especies animales.

Cuando se hallan presentes anticuerpos incapaces de realizar una aglutinación directa de células se produce el fenómeno de prozona(5,15,27).

#### **4.12.2.6 Prueba de la Tarjeta o Rosa de Bengala**

Esta prueba debe usarse como prueba complementaria. Los resultados se leen como positivo (+) o negativo(-). Los resultados se pueden leer cuatro minutos luego de mezclar el antígeno con el suero sanguíneo. Es altamente específica y sensible, proporcionando reacciones positivas mucho antes que con la prueba de aglutinación en tubo; esto es debido a que la acidez del antígeno inactiva a las IgM y solo se aglutinan las IgG. Esta prueba detecta únicamente inmunoglobulinas IgG. El antígeno que utiliza se colorea con rosa de bengala tamponada a un pH de 3.65, y la concentración de Br. abortus es del 8%(14,15,19,22,23,37).

El procedimiento para la prueba de la Tarjeta es el siguiente:

- a. La solución de antígeno y los sueros problema deben encontrarse a temperatura ambiente antes de su procesamiento, para lo cual deben sacarse del refrigerador de 30-60 minutos antes de realizar la prueba.
- b. Depositar 0.03 ml. del suero problema sobre uno de los cuadros de la lámina de vidrio.
- c. Luego colocar 0.03 ml. de antígeno de Rosa de Bengala junto al suero y se procede a mezclar las dos sustancias utilizando un agitador múltiple, distinto para cada muestra. La superficie de cada una de ellas debe ocupar un diámetro de 23-24 mm.<sup>2</sup>.

- d. Se procede a mover la placa de forma giratoria durante 4 minutos, con 10-12 movimientos por minuto.
- e. La lectura se efectúa después de pasados los 4 minutos, sobre un fondo blanco con luz indirecta(2,15,18).

#### **4.12.2.7 Prueba de Aglutinación con 2 Mercaptoetanol**

Esta prueba se realiza en presencia de 2 mercaptoetanol que inactiva las moléculas IgM presentes en el suero analizado. Es considerada como indicador de la cantidad de aglutininas IgG anti-brucella presentes en el suero. Es capaz de detectar el 96% de los animales infectados(15).

#### **4.12.2.8 Prueba de Inactivación por Calor**

En esta prueba se eliminan las macroglobulinas(IgM) para poder determinar las microglobulinas (IgG) que son termoresistentes, debido a que la prueba se basa en tiempo y temperatura (65°C por 15 minutos). Las aglutinaciones a partir de las diluciones 1/25 son positivas(15,38).

### **4.12.3 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL**

La brucelosis porcina debe ser diferenciada sobre todo de otras especies de *Brucella*, como *Br. melitensis* y *Br. abortus* (transitoria).

Por la parálisis posterior que produce la enfermedad debe diferenciarse de:

- Hipovitaminosis A.
- Carencia de factores del complejo B.
- Osteomalacia con fractura de vértebras lumbares.
- Intoxicación con arsenicales orgánicos, magnesio, insecticidas a base de fosfatos orgánicos.
- Enfermedades de médula espinal.

Por la tormenta de abortos que produce debe diferenciarse de leptospirosis, PRSS, erisipela porcina, parvovirus porcina, enfermedad de Aujeszky, toxoplasmosis, bacterias oportunistas y otros virus como el de la peste porcina africana y enfermedad vesicular porcina.

Debido a la mortalidad de lechones lactantes que se produce deben considerarse también las enfermedades del recién nacido. Otras causas que pueden influenciar para la diferenciación de la enfermedad son la sobrealimentación e hipoalimentación, toxinas, presencia de hongos, complicaciones en el parto, etc.(3,8,39).

#### **4.13 TRATAMIENTO**

El tratamiento y la vacunación para esta enfermedad se han considerado inefectivos. Sin embargo se ha determinado que en un 50% puede ser efectiva la combinación de dos o tres antibióticos en combinación, pudiendo utilizarse la trillada de doxiciclina plus, rifampicina o estreptomycin, o bien trimetoprim, sulfamethoxazole plus, rifampicina o estreptomycin durante 21 días(3,4,31).

#### **4.14 PREVENCIÓN Y CONTROL**

Ya que no existe una vacuna adecuada para proteger a los cerdos contra esta enfermedad el mejor método de prevención incluye medidas de bioseguridad en cuanto a estricto lavado y desinfectado de instalaciones y equipo, y cercamiento de la granja para evitar contacto con animales silvestres. También se debe investigar serológicamente a los sementales, adquirir reproductores libres de la enfermedad, colocar en cuarentena de tres meses a los animales comprados y realizarles pruebas serológicas antes de ingresar a la piara.

La brucelosis porcina es una enfermedad de reporte obligatorio. El control más adecuado se realiza por medio del aislamiento y sacrificio de animales infectados. Pueden seguirse tres planes de control:

-Para rebaños comerciales se usa un método radical, en el cual se vende la piara completa para el sacrificio con su posterior limpieza y desinfección del equipo y porquerizas.

-En casos de piaras donde se debe conservar las líneas genéticas se realizan pruebas serológicas constantes a los reproductores y seleccionando y apartando a los negativos. Si la piara completa pasa dos pruebas negativas con intervalo de 90 días se califica como libre de la enfermedad.

-En piaras donde son poco los reactores positivos y no hay síntomas clínicos pueden hacerse pruebas cada 30 días para ir separando a los positivos hasta que todo el grupo sea negativo, aunque es un método que no es recomendado(3,7,8,11,12,35).

## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en las comunidades del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala. (ANEXO 1 y 2). Este municipio cuenta con una extensión territorial de 160 kilómetros cuadrados. Limita al norte con Guatemala, al sur con San Vicente Pacaya y Barberena, al oriente con Santa Catarina Pinula, Fraijanes y Barberena, al occidente con Guatemala, San Miguel Petapa, Amatitlán y San Vicente Pacaya. Su clima es cálido y entre sus características de territorio se encuentra que es plano en el centro y montañoso en el sur. La cabecera se encuentra a una altitud de 1,280 mts. S.N.M. y se encuentra al norte del lugar conocido como Relleno del Lago de Amatitlán (comunidad de Cerritos).

La principal riqueza agrícola del municipio son valiosas fincas de café, así como plantaciones de caña de azúcar. Villa Canales cuenta con caminos, veredas y roderas que unen a sus poblados y propiedades rurales entre sí y con los municipios vecinos. Por la carretera departamental Guatemala 1 asfaltada, rumbo norte son 21 Kms. de distancia a la ciudad capital (kilómetro 0), mientras que del lado oeste de la cabecera, por la carretera departamental Petapa y de allí al oeste 4.5 Kms. a la cabecera de Villa Nueva, donde enlaza con la carretera Interoceánica CA-9, que aproximadamente 17 Kms. en dirección nor-noroeste lleva al kilómetro 0 y al sur, unos 11 Kms. al lado oeste de la cabecera de Amatitlán (16,25,28).

El municipio cuenta con 1 villa, 13 aldeas, 42 caseríos, 1 paraje, 1 microparcelamiento, 1 lotificación, 1 colonia residencial, 146 fincas y 1 sitio arqueológico(28).

En el año de 1997 se realizó un catastro pecuario en la Dirección General de Servicios Pecuarios, a través del Programa de Control de Fiebre Porcina Clásica, en el cual participó la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por medio de los estudiantes practicantes del Ejercicio Profesional Supervisado, el cual me proporcionó el número total de cerdos en esta región, siendo estos 12,582 porcinos, entre granjas y cerdos de traspatio.(29).

## 5.2 MATERIALES

### 5.2.1 Recursos Humanos:

- Profesionales acreditados
- Investigador interesado
- Personal Técnico del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
- Personal de Laboratorio del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria
- Catedráticos asesores
- Propietarios de los animales
- Estudiante de Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.)

### 5.2.2 Recursos Biológicos:

- Antígeno estandarizado de Brucella abortus cepa 1119-3 no coloreado al 4.5%.
- Antígeno coloreado de Rosa de Bengala de Brucella abortus cepa 1119-3.
- Sueros de los animales muestreados

### 5.2.3 Recursos de Campo:

- Boletas de campo
- Jeringas descartables de 10 cc.
- Agujas hipodérmicas No. 20 de 1 pulgada
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Maskin-tape
- Alcohol y algodón
- Hielera
- Botas de hule y overol

- Lazos
- Vehículos y gasolina

#### **5.2.4 Recursos de Oficina:**

- Computadora
- Impresora
- Hojas papel bond
- Protocolos para registro de Pruebas de Diagnóstico de Brucelosis
- Escritorio

#### **5.2.5 Recursos de Laboratorio:**

##### **5.2.5.1 Materiales para la Prueba de SAT-A:**

- Solución salina fenolada estéril al 0.5%
- Pipetas serológicas de Bang
- Pipeta serológica de 10 ml.
- Incubadora
- Cámara de fondo oscuro
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Probetas de 1000 ml.

#### **5.2.6 Centros de Referencia:**

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Archivos de MAGA
- Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria
- Biblioteca del INCAP
- Biblioteca de OPS
- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Biblioteca Nacional de Guatemala



- INTERNET

### 5.3 METODOLOGIA

Para la presente investigación se realizó un muestreo serológico de los cerdos de traspatio en las distintas comunidades del municipio de Villa Canales, Guatemala. Se tomó como referencia el último censo del área realizado por la Dirección General de Servicios Pecuarios en 1997, mediante el Programa de Control de Fiebre Porcina Clásica. Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 (p)(q)}{(N-1) E^2 + Z^2 (p)(q)}$$

En donde:

- n = número de muestras
- N = número total de población
- Z<sup>2</sup> = nivel de confianza (95%)
- p = probabilidad de ocurrencia
- q = complemento de probabilidad
- E<sup>2</sup> = error (5%)

$$\frac{5,379 \times (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{5,378 (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 359 \text{ cerdos a muestrear.}$$

La selección de animales para la muestra total se hizo en forma proporcional al número de animales de traspatio por localidad del área.

#### 5.3.1 Procedimiento de Campo:

Las muestras sanguíneas de los animales fueron obtenidas mediante el sangrado por punción venosa de la vena marginal de la oreja de los cerdos, obteniendo 5 ml. de sangre aproximadamente

por animal. Las muestras se dejaron en reposo para obtener así el suero, y luego ser transportadas en refrigeración al laboratorio, con su respectiva identificación para su posterior procesamiento.

### **5.3.2 Procedimiento de Laboratorio:**

Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria. Para trámites de ingreso y tabulación de resultados las muestras se anotaron en el protocolo respectivo (ANEXO 3 y 4).

Las muestras fueron centrifugadas a 5,000 r.p.m. por 5 minutos y luego el suero obtenido fue colocado en viales de 3 ml. con la ayuda de las pipetas pasteur. Luego fueron congeladas a  $-20^{\circ}$  C hasta el momento de realizarles la prueba de rutina SAT-A y la prueba complementaria a los positivos.

### **5.3.3 Procedimiento de Prueba Serológica:**

#### **5.3.3.1 Prueba de SAT-A:**

- a. La muestra de suero se conjuga con el antígeno al 4.5% con cepa 1119-3 de Br. abortus. En la prueba se usa el 0.045% por lo que se diluye 100 veces en solución salina al 0.85% que contiene 0.5% de fenol. Esta dilución se realiza doce horas antes de su uso.
- b. Numerar los soportes de los tubos para la prueba y el primer tubo de cada hilera (filas de cuatro tubos) de manera que concuerde con las muestras de suero.
- c. Extraer con la pipeta de Bang una cantidad mayor a la que se requiere de suero y dejar 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.
- d. Introducir la pipeta en el primer tubo y depositar 0.08 ml. de suero en el fondo del mismo tubo; retirar la pipeta a lo largo de las paredes del tubo para que se deposite el suero detenido en la punta de la pipeta. Depositar 0.04 ml. en el segundo tubo, 0.02 ml. en el tercero y 0.01 ml. en el cuarto. Proceder de la misma forma con todas las muestras.

- e. Agregar con la pipeta de 10 ml. el antígeno al 1% (2 ml.) en cada uno de los tubos con suero. Así las diluciones del suero corresponderán a 1:25, 1:50, 1:100 y 1:200 respectivamente.
- f. Para que mezcle bien el suero con el antígeno agitar levemente cada uno de los tubos.
- g. Incubar los tubos a 37.5° C por 48 horas.
- h. Efectuar la lectura contra un fondo negro opaco con una fuerte luz que atraviese los tubos.

i. INTERPRETACION:

Los criterios de diagnóstico para esta prueba se expresan en unidades internacionales (U.I.). Esta prueba detecta inmunoglobulinas IgG como IgM. Dicha prueba puede dar reacciones positivas (+) cuando la mezcla antígeno-anticuerpo es clara y una leve aglutinación no separa los flóculos. Las reacciones son negativas (-) cuando la mezcla no muestra claridad alguna y la agitación no revela existencia de flóculos. Y pueden darse también reacciones incompletas (I) cuando la mezcla es parcialmente clara y al agitarla no disgrega los flóculos.

Puede darse el fenómeno de prozona, que se presenta en sueros que aglutinan en diluciones altas (1:100 y 1:200), y no aglutinan en diluciones bajas (1:25 y 1:50), debido todo esto a la presencia de anticuerpos incompletos.

A veces esta prueba puede dar reacciones falsamente positivas, relacionadas con anticuerpos residuales vacunales(2,15).

## VI. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO

### 6.1 DISEÑO ESTADISTICO:

El tamaño de la muestra fue proporcional al número de animales en cada comunidad del área de estudio.

### 6.2 ANALISIS ESTADISTICO:

Se realizó una estimación proporcional de los reactores a la prueba, con respecto al número total de cerdos muestreados, para obtener la prevalencia.

Para obtener estos datos se utilizaron boletas (ANEXO 5) donde se anotaron los mismos, al momento de la toma de la muestra con cada propietario.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION

El muestreo serológico de los cerdos de traspatio se realizó en forma proporcional a las localidades del área de Villa Canales, obteniéndose un total de 359 sueros porcinos, los cuales fueron enfrentados a la prueba de rutina Aglutinación Lenta en Tubo. Como resultado se obtuvo que el cien por ciento de los sueros dieron reacción negativa a dicha prueba.

A estos sueros no se les corrió la prueba complementaria de la Tarjeta pues los resultados con la prueba de rutina no dieron reacciones positivas, es decir, que ésta no detectó presencia de anticuerpos de tipo IgM e IgG, por lo que no fue necesario aplicar dicha prueba, en la que solo se detectaría IgG.

Al obtener una prevalencia del 0% de reactores positivos a Brucelosis (tanto a Brucella suis como a Brucella abortus) los cerdos muestreados se encuentran libres de esta enfermedad en ese momento. Una de las causas posiblemente es debido a que existe poca convivencia entre bovinos y porcinos en estas localidades. Además debe considerarse que en años anteriores se ha llevado un control de Brucelosis bovina por parte de la ex-Dirección General de Servicios Pecuarios, lo que ha disminuído la incidencia de casos positivos en el área estudiada, lo que a su vez ha reducido la efectividad de la transmisión.

No hay que olvidar sin embargo que aunque se ha tenido este programa de control, el tránsito de animales se hace sin ninguna restricción, tanto para bovinos como para porcinos sin descartar las otras especies, por lo que existe un ingreso de animales provenientes de otras áreas del país que pueden llegar a introducir la enfermedad; además la cadena de comercialización que se

maneja con especies de traspatio puede llegar a incidir en forma directa o indirecta en la transmisión de la enfermedad.

De los cerdos evaluados se puede mencionar que el mayor porcentaje entre las razas muestreadas en el municipio de Villa Canales, corresponde a la criolla con un 66.85%, seguida por la raza yorkshire con un 22.28% de la población porcina estudiada. **(CUADRO Y GRAFICA # 1)** Esto puede deberse a que en estas poblaciones rurales la obtención de estos animales se realiza dentro de las propias comunidades, y el sistema de comercialización de animales de traspatio es a través de la venta del animal en pie, y por medio de intermediarios. El cerdo es destinado principalmente para engorde y consumo, pero una parte de la población se dedica a la reproducción de estos animales, llevándola a cabo sin un control específico y mezclando razas puras con criollas, obteniendo una gran variedad de las mismas. Sin embargo, un segundo lugar lo ocupa la raza yorkshire, pues un bajo porcentaje de la población compra razas porcinas mejoradas, debido esto a que según ellos con este tipo de cerdo obtienen mayores beneficios económicos que con los cerdos criollos.

El mayor porcentaje de cerdos muestreados se encontraron entre los 3 a 6 meses de edad (52.08%). **(CUADRO Y GRAFICA # 2)** La causa de esto es debida a que el sistema de comercialización y consumo de los cerdos de traspatio se rige en nuestro país por las fiestas nacionales, así que en determinadas épocas se encuentran altas poblaciones porcinas con similares tiempos de vida, y en otras disminuye la población suina.

El sexo de los animales estudiados manifestó un comportamiento de 54.87% y 45.12% para hembras y machos respectivamente **(CUADRO Y GRAFICA # 3)**, ya que la mayoría de cerdos de

traspatio son utilizados para consumo humano, y pocos de estos se destinan para la reproducción, no habiendo preferencia marcada por el sexo del animal.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se determinó una prevalencia del 0% de Brucelosis en porcinos, ya que todos los cerdos muestreados resultaron reactores negativos a la prueba de rutina SAT-A.
2. Se concluye en base a esta investigación que los cerdos muestreados del área en estudio se encuentran libres de Brucelosis.
3. En el análisis por raza y edad se determinó que la más predominante entre la población es la criolla, y la edad más frecuente fue de 3 a 6 meses de edad.



## IX. RECOMENDACIONES

1. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación debe mantener vigentes los programas de control de Brucelosis para que las especies animales domésticas se encuentren libres de la enfermedad, ya que la Brucelosis en cerdos es una importante antropozoonosis.
2. Implementar programas de educación sanitaria a la población rural sobre las medidas básicas de la matanza de animales en sus propios hogares, y el riesgo que pueden correr al estar estos animales infectados con alguna enfermedad.
3. Que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación organice a productores y matarifes para establecer centros de matanza de porcinos en puntos estratégicos de las poblaciones y evitar el destace de animales a nivel casero o clandestino, pues esto eleva el riesgo de contraer Brucelosis y otras antropozoonosis a los humanos.

## X. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en las 16 comunidades del municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala; se muestrearon un total de 359 cerdos de traspatio de diferente raza, sexo y edad. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas mediante el sangrado por punción venosa, obteniendo 5 ml. aproximadamente en la forma más aséptica posible.

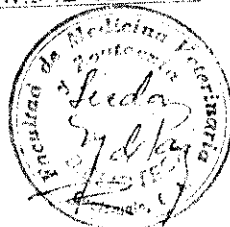
A los sueros obtenidos de dichas muestras se les sometió a la prueba de rutina SAT-A en el laboratorio. El cien por ciento de los cerdos evaluados resultaron reactores negativos a dicha prueba.


En base a los resultados obtenidos se concluye que los cerdos de traspatio muestreados en el área de estudio se encuentran libres de Brucelosis.

La raza más frecuente fue la criolla, con 66.85%, y la edad preponderante de los cerdos en estudio fue de 3 a 6 meses.

## XI. BIBLIOGRAFIA

1. ACHA, P.N.; SZYFRES, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. 2 ed. Washington, D.C., Organización Panamericana de la Salud. 708 p.
2. ACTUALIZACION DE brucelosis en animales domésticos: Programa de control y/o erradicación de la brucelosis. s.f. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Organización Internacional Regional de Sanidad Animal, Pro-Salud Animal, Organización de las Naciones Unidas. 19 p.
3. BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M.; HENDERSON, J.A. 1987. Medicina veterinaria. Trad. por Fernando Colchero Aribarrena y Antonio Garst Thalheimer. 6 ed. México, Interamericana. p. 677-679.
4. BRUCELLA. 1995. University of Texas-Houston Medical School. DPALM Medic. 1 p. <http://www.med.uh.tmc.edu>
5. BRUNER, D.W.; GILLESPIE, J.H. 1970. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. 3 ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 1040 p.
6. CANALES PORTILLO, J.S. 1984. Prevalencia de brucelosis porcina en cerdos de abasto de la ciudad de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 46 p.
7. CASAS OLASCOAGA, R. 1989. Reseña de la brucelosis porcina. Río de Janeiro, Brasil, s.n. 28 p.
8. DANNENBERG, H.D.; RICHTER, W.; WESCHE, W.D. 1970. Enfermedades del cerdo. Trad. por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, Esp., Acribia. 402 p.
9. DAVIS, B.D. et al. 1979. Tratado de microbiología. 2 ed. España, Salvat. p. 838-843.
10. DEYOE, B.L. 1986. Brucellosis. In Diseases of swine. 6 ed. U.S.A., s.n. v.2. p. 599-606.
11. DUNNE, H.W. 1967. Enfermedades del cerdo. Trad. por José Pérez Lías y Alfredo Beltrán. 2 ed. México, Unión Tipográfica. p. 362-380.
12. EL MANUAL. merk de veterinaria: Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. 1988. Trad. por Clarence M. Frazer 3 ed. España, Centrum. 1918 p.
13. EXPERT COMMITTEE on brucellosis: Sexto reporte. 1986. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. 24 p. <http://www.342-125.html>



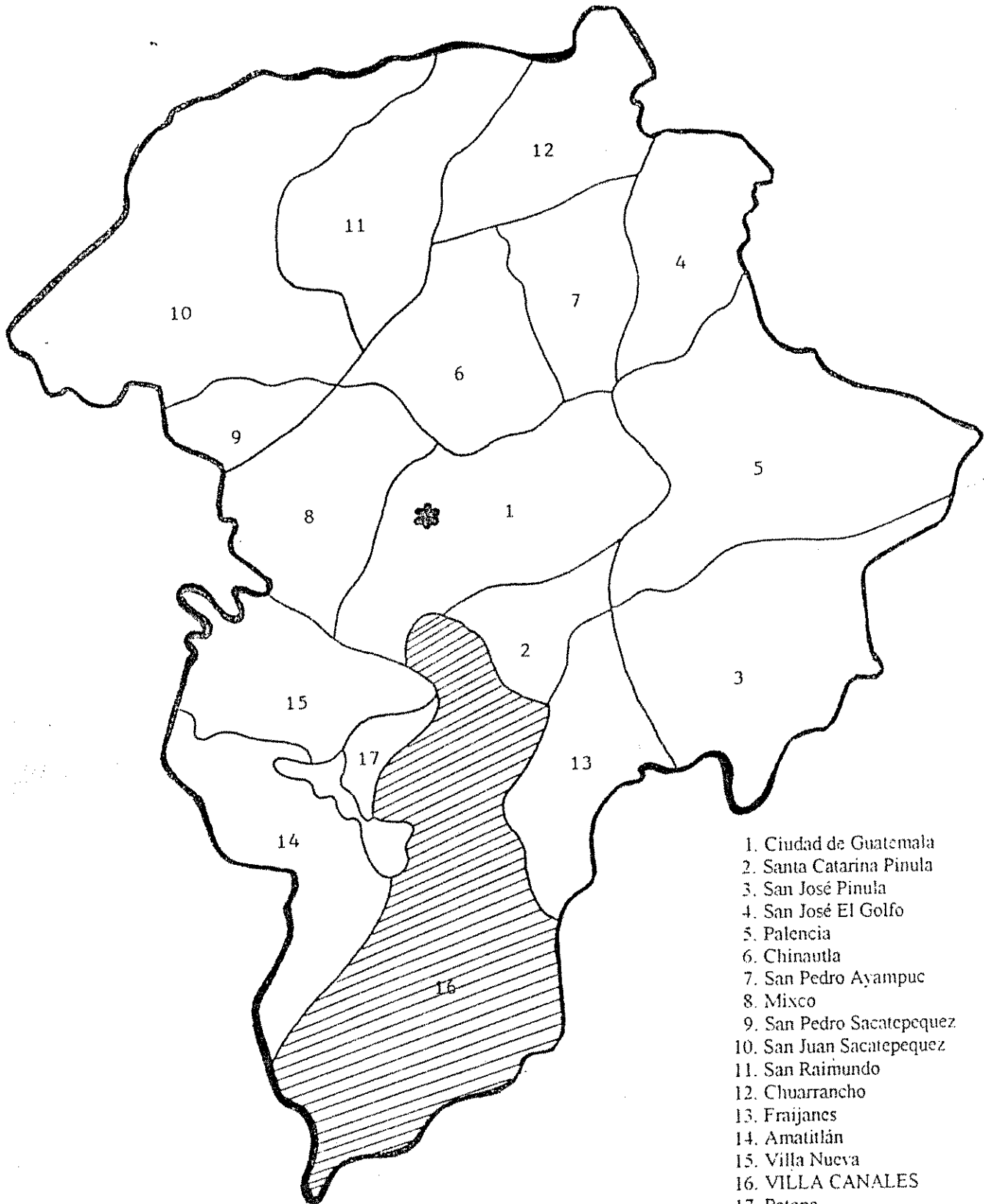
14. FACTS ABOUT brucellosis. 1988. EE.UU., USDA, APHIS. 5 p.  
<http://www.aphis.usda.gov/vs/>.
15. FIGUEROA, M. 1984. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica. San José, C.R., Universidad Estatal a Distancia. p. 68-97.
16. GALL, F. 1981. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. t.4. p. 234-238.
17. GARCIA, C. 1987. La brucelosis de los animales en América y su relación con la infección humana. París, Office International des Epizooties. 14 p. <http://www./342-125.html>
18. GARCIA CARRILLO, C. 1982. Pruebas suplementarias para el diagnóstico de brucelosis. Argentina, Organización Panamericana de la Salud. 25 p. (Nota Técnica no.25)
19. GINEBRA COMITÉ mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis. 1986. Argentina, Organización Mundial de la Salud. 25 p.
20. INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING ZOOSES. (1., 1994., EE.UU.). 1994. Brucellosis: an overview. Ed. por Michael J. Corbel. Atlanta, EE.UU. 19 p.  
<http://www.inppaz.@.ops.org.ar>.
21. JAWETZ, E.; MELNICK, J.L.; ADELBERG, E.A. 1977. Manual de microbiología médica. Trad. por Armando Soto R. 7 ed. México, El Manual Moderno. 658 p.
22. KELLY, W.R. 1967. Veterinary clinical diagnosis. Baltimore, The Williams & Wilkins Co. 294 p.
23. MENDEZ NAREZ, G. 1998. Brucella canis. México D.F., Laboratorios de Análisis Clínicos Veterinarios. 2 p. <http://www.geocities.com/Hcartland/Park/1697/brucella.htm>
24. MERCHANT, I.A.; PACKER, R.A. 1980. Bacteriología y virología veterinarias. 3 ed. Zaragoza, Esp., Acribia. 768 p.
25. MONOGRAFIA DEL departamento de Guatemala. 1990. Guatemala, Oscar De León Gamboa. 35 p. (Colección Claudia).
26. OLSEN, R.G.; KRAKOWKA, S.A. 1983. Inmunología e inmunopatología de los animales domésticos. Trad. por Germán González. México, El Manual Moderno. 227 p.
27. OPPENHEIM, I.A. 1973. Manual para técnicos de laboratorio. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 188 p.
28. PRADO, E. 1985. Comunidades de Guatemala: recopilación.  Hermes. p. 47-49.

29. PROYECTO CONTROL DE LA FIEBRE PORCINA CLASICA. 1997. Ed. por David René Orellana. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 64 p.
30. PRUEBA DE fijación del complemento para el diagnóstico de la brucelosis. 1981. Argentina, Organización Panamericana de la Salud. 30 p. (Nota Técnica no.24)
31. RAND, M. 1988. Zoonotic diseases. U.S.A., Aclam. 10 p. <http://www.policy/disease/html>
32. REYES GONZALEZ, C.D. 1991. Determinación serológica de brucelosis en cerdos y su asociación con brucelosis en bovinos en dos áreas con diferente prevalencia, en el municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa. Tesis Méd.Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 56 p.
33. SANDOVAL ALARCON, N.O. 1998. Determinación serológica de brucelosis en equinos, suinos y caninos asociada con brucelosis bovina, en el parcelamiento Cuyuta del municipio de Masagua, departamento de Escuintla. Tesis Méd. Vet. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 46 p.
34. SMITH, H.A.; JONES, T.C.; HUNT, R.D. 1972. Veterinary pathology. 4 ed. U.S.A., Lea & Febiger. p. 594-598.
35. STAHL, J.P. 1995. Brucellose. Brucella: identification-diagnostic biologique. France, SIIM CHU de Grenoble. 5 p. <http://www.TDMCorpus.html/Q249.html>
36. TAYLOR, D.J. 1987. Enfermedades del cerdo. Trad. por Michael Carroll. 3 ed. México, El Manual Moderno. p. 75-76.
37. TECNICAS E interpretación de las pruebas de sero-aglutinación para el diagnóstico de la brucelosis bovina. 1968. Argentina, Organización Panamericana de la Salud. 9 p. (Nota Técnica no.2)
38. TIZARD, I. 1987. Inmunología veterinaria. Trad. por Carlos Eduardo Casacuberta Zaffaroni. 3 ed. México D.F., Interamericana. 414 p.
39. TOMA DE muestras y diagnóstico de los abortos. 1998. 3 p. <http://www.rci.es/exopol/circulares/26circ.html>
40. TOVAR, R. 1947. Incidencia de brucelosis y tularemia en México. Determinación de reactores serológicos humanos. Revista del Instituto de Salud de Enfermedades Tropicales. (México). 8(1):39-48. <http://www.342-125.html>



## XII. ANEXOS

# DEPARTAMENTO DE GUATEMALA



1. Ciudad de Guatemala
2. Santa Catarina Pinula
3. San José Pinula
4. San José El Golfo
5. Palencia
6. Chiantula
7. San Pedro Ayampuc
8. Mixco
9. San Pedro Sacatepequez
10. San Juan Sacatepequez
11. San Raimundo
12. Chuarrancho
13. Fraijanes
14. Amatitlán
15. Villa Nueva
16. VILLA CANALES
17. Petapa

# MUNICIPIO DE VILLA CANALES



**SIMBOLOS :**

- ⊙ ⇒ Cabecera Municipal
- ~ ⇒ Río
- ⌄ ⇒ Montaña
- ⌄ ⇒ Volcán
- ⌄ ⇒ Lago
- — — ⇒ Carretera asfaltada
- · - · ⇒ Camino de terracería
- ⇒ Aldea Santa Elena Barillas
- ▭ ⇒ Hidroeléctrica Aguacapa
- + + + + ⇒ Ferrocarril







**FICHA: INVESTIGACION DE BRUCELOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

CODIGO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

LOCALIDAD: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION DEL ANIMAL MUESTREADO:

RAZA: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

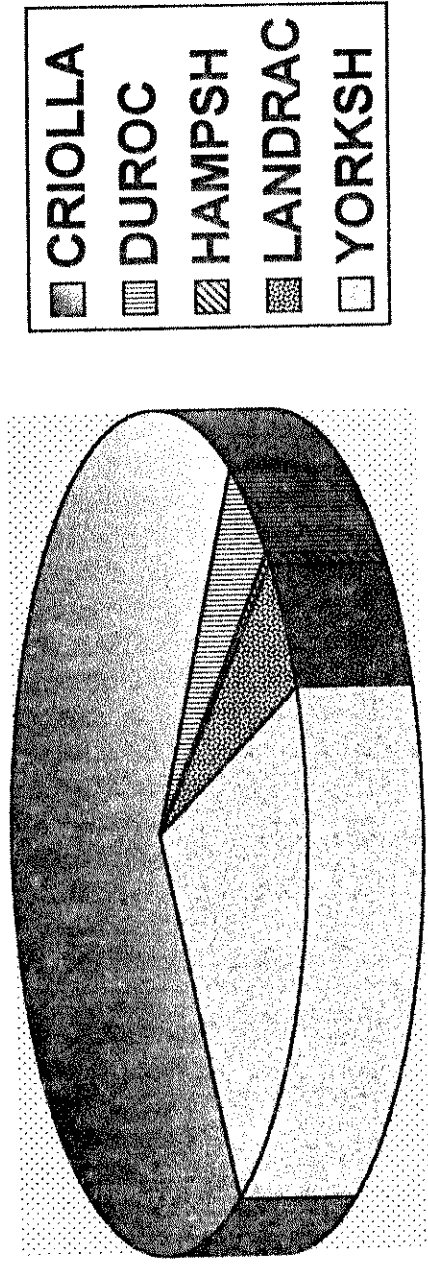
RESPONSABLE:

\_\_\_\_\_  
Jazzel Silvia Zea Muñoz

**CUADRO No. 1:** Distribución de los Cerdos de Traspatio Muestreados, según Raza, en el Municipio de Villa Canales, Guatemala. 1999.

RAZA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CRIOLO	240	66.85
DUROC	18	5.01
HAMPSHIRE	02	0.56
LANDRACE	19	5.29
YORKSHIRE	80	22.28
TOTAL	359	100

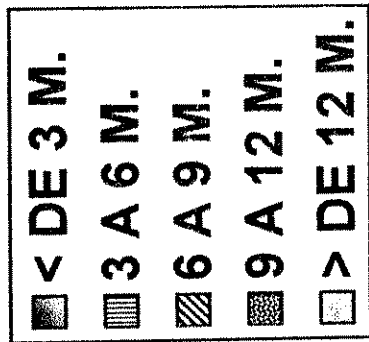
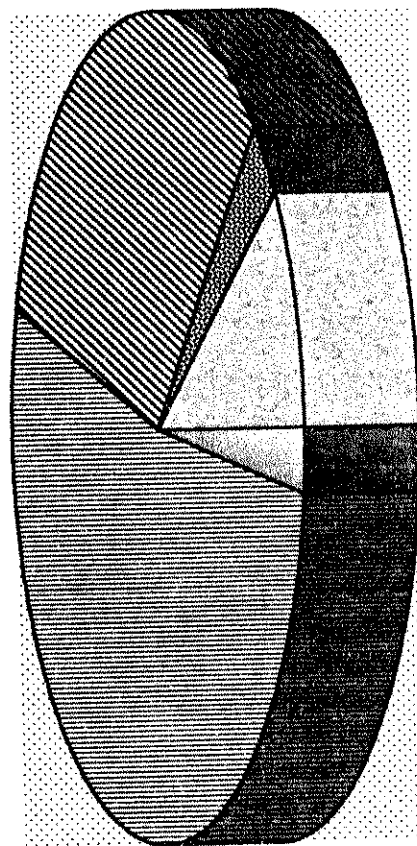
GRAFICA No. 1: DISTRIBUCION DE LOS CERDOS DE TRASPATIO MUESTREADOS, SEGÚN RAZA, EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA. 1999.



**CUADRO No. 2:** Distribución de los Cerdos de Traspatio Muestreados, según Edad en meses, en el Municipio de Villa Canales, Guatemala. 1999.

EDAD EN MESES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< - 3	9	2.50
3 - 6	187	52.08
6 - 9	117	32.59
9 - 12	12	3.34
> de 12	34	9.47
<b>TOTAL</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

**GRAFICA No. 2:** DISTRIBUCION DE LOS CERDOS DE TRASPATIO MUESTREADOS, SEGUN EDAD EN MESES, EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA. 1999.

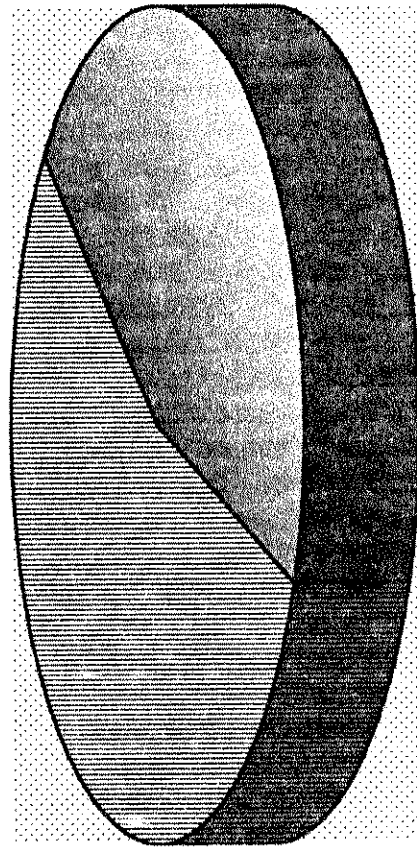


**CUADRO No. 3:** Distribución de los Cerdos de Traspatio Muestreados, según Sexo, en el Municipio de Villa Canales, Guatemala. 1999.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MACHO	162	45.12
HEMBRA	197	54.87
TOTAL	359	100



**GRAFICA No. 3: DISTRIBUCION DE LOS CERDOS DE TRASPATIO MUESTREADOS, SEGÚN SEXO, EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA. 1999.**



■ MACHOS  
▨ HEMBRAS

### XIII. APENDICE

## BRUCELOSIS A NIVEL MUNDIAL 1994

<b>PAIS</b>	<b>PORCINOS</b> <b><u>Brucella suis</u></b>
<b>EUROPA</b>	
Albania	+
Bélgica	-
Bulgaria	+
Croacia	+
República Checa	?
Francia	?
Alemania	?
Grecia	ND
Irlanda	-
Italia	-
Latvia	+
Lituania	-
Macedonia	-
Malta	-
Polonia	?
Portugal	-
Rumania	+
Rusia	+
Eslovakia	ND
Eslovenia	-
España	-
Ucrania	ND
Yugoslavia	+

## AFRICA

Algeria	ND
Angola	?
Botswana	-
Cape Verde	?
República de Africa Central	+
Chad	?
Congo	-
Cote d'Ivoire	-
Egipto	ND
Eritrea	ND
Ghana	-
Guinea	-
Kenya	ND
Libia	-
Mauritana	-
Moroco	-
Mozambique	++
Namibia	-
Niger	ND
Nigeria	+
Seychelles	-
Sudáfrica	-
Sudan	-
Tanzania	ND
Tusinia	-
Zaire	+
Zimbabwe	-

## ASIA

Afganistan	ND
Bangladesh	ND
Bhutan	-
China	+
Hong Kong	?
India	?+
Indonesia	+
Iran	-
Israel	-
Irak	ND
Jordan	-

Korea	?+
Kuwait	-
Malasia	?-
Mongolia	-
Myanmar	+
Oman	ND
Qatar	ND
Sri Lanka	-
Tailandia	+
Turquia	-
Emiratos Arabes Unidos	-
Yemen	-

### AMERICA

Antigua/Barbuda	-
Argentina	+
Belice	-
Bolivia	+
Brasil	+
Canadá	-
Chile	-
Colombia	-
Cuba	++
República Dominicana	+
Ecuador	ND
<b>GUATEMALA</b>	+
Haití	++
Honduras	-
Jamaica	ND
México	ND
Nicaragua	ND
Perú	ND
Paraguay	-
Uruguay	-
Estados Unidos	(+)

**OCEANIA**

Australia	(+)
Isla Cook	ND
Nueva Caledonia	-
Nueva Zelanda	-
Samoa	-

- 
- no presente
  - + baja incidencia
  - (+) presencia limitada
  - ++ alta incidencia
  - ? no comprobado
  - ND sin datos
- 

FUENTE: 1<sup>er</sup> International Conference on Emerging Zoonoses. 1994. (20)

*Jazzel Silvia Angers Zea Muñoz*

Jazzel Silvia Angers Zea Muñoz  
M.E.P.U.

*Blanca Zelaya de Romillo*

Dra. Blanca Zelaya de Romillo  
Asesora Principal

*David Orellana Salguero*

Dr. David Orellana Salguero  
Asesor

*Jaime Méndez Sosa*

Dr. Jaime Méndez Sosa  
Asesor

*Rodolfo Chang Shum*

IMPRIMASE

Lic. Rodolfo Chang Shum  
Decano

