

01663



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

2
10j

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANALISIS DE RIESGO DE LA BRUCELOSIS HUMANA Y
ANIMAL EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE DEL
ESTADO DE GUERRERO.
DESARROLLO DE UN MODELO DE REGRESION
LOGISTICA.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS
PRESENTADA POR:
HUGO FRAGOSO SANCHEZ

Medicina Preventiva Clínica

DIRECTORES DE TESIS:

MVZ. MSP. CARLOS J. JARAMILLO ARANGO
QFB. LUZ SANDRA SANCHEZ
Act.. JAIME GARCIA ROMERO

MEXICO, D. F.

1996



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi razón de ser, lo más hermoso de mi vida

Nelly, Jonás y Maira

A mi madre por su inagotable cariño

Magdalena

A mis siempre amigos, mis hermanos

Tita, Alex, Rocío y Oscar

A la memoria de mi padre nuestro permanente ejemplo

Lauro Fragoso Rosas

A toda mi familia

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, institución que pago la beca para mis estudios de maestría que resultaron en este trabajo de tesis.

A los compañeros estudiantes de la escuela de Medicina Veterinaria y particularmente a Raúl Baylón, muchos de ellos ahora profesionistas, quienes colaboraron en la búsqueda de ranchos para facilitar el muestreo así como participaron como voluntarios para el estudio en población.

A mi amigo y asesor Carlos Julio Jaramillo Arango quien tuvo la paciencia para insistir y lograr que este trabajo se viera finalmente concluido.

A mis compañeros y amigos del Departamento de Medicina Preventiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

A los compañeros del Departamento de helmintología y protozoología del CENAPA quienes colaboraron en la ejecución de los análisis serológicos.

A mis colegas y amigos Toño y Euridice quienes formaron parte en este proyecto de investigación con sus tesis de Licenciatura.

A Carlos García[†], amigo Colombiano quien con la mayor sencillez y amistad colaboró en el diseño y análisis del modelo de regresión y sin cuyo apoyo este trabajo hubiera quedado incompleto.

A mi amigo y ex-Director en el CENAPA Héctor Castell-Blanch Bueno quien me permitió dedicar algunos momentos del tiempo de trabajo para avanzar en la finalización de esta investigación.

A los ganaderos y voluntarios de la tierra caliente de Guerrero sujetos de estudio y colaboradores en el estudio.

Por eso, amada,
para terminar
te pido:
cuando veas
una mujer como la mía
dile
que sólo escuche nuestra voz:
la voz de los pueblos
que al despertar
marchan con la historia.

Que nunca cierre,
nunca,
Las Puertas de la Esperanza.

Edagar Tello

FRAGOSO SANCHEZ, HUGO: "ANALISIS DE RIESGO DE LA BRUCELOSIS HUMANA Y ANIMAL EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO. DESARROLLO DE UN MODELO DE REGRESION LOGISTICA". BAJO LA DIRECCION DE: CARLOS J. JARAMILLO ARANGO, LUZ SANDRA SANCHEZ Y JAIME GARCIA ROMERO..

Para contribuir al mejor conocimiento de la epidemiología de la brucelosis en el trópico seco se realizó este estudio cuyos objetivos fueron determinar la prevalencia de la brucelosis bovina en ganado de doble propósito y en ganado productor de leche, aislar y tipificar *Brucella* spp. en vacas en producción rectoras a la enfermedad, determinar la frecuencia de brucelosis en la población humana de alto y bajo riesgo, identificación de factores de riesgo en humanos y bovinos y desarrollar un modelo de regresión logística en humanos. Se muestrearon 323 vacas en producción de un total de 63 ranchos y 371 personas divididas en grupos de alto y bajo riesgo. La muestra en los ranchos se obtuvo a partir del contenedor común de leche, a ella se aplicó la prueba de anillo de bang y se realizó el aislamiento bacteriano. En los ranchos positivos se obtuvo suero de los animales en producción para la identificación de anticuerpos. Los sueros de humanos y de bovinos fueron analizados mediante pruebas de Aglutinación con rosa de bengala, Aglutinación lenta en tubo y 2-mercapto etanol. Se aplicaron dos encuestas para el análisis de los factores asociados con la enfermedad, una a los productores relacionada con aspectos del hato y otra a los individuos cooperantes muestreados serológicamente. Los resultados a la prueba de hato indicaron una prevalencia total de 52.4%. No se logró aislar ninguna colonia de *Brucella* en las muestras de leche. La seroprevalencia en bovinos fue de 4.02% y en humanos de 1.88%. La información obtenida de las encuestas tal como características de los bovinos y de la explotación así como información de los humanos fueron estudiados con relación a los resultados de las pruebas de laboratorio para obtener la asociación estadística mediante pruebas de ji cuadrada y asociación epidemiológica mediante Razón de momios. Los factores de mayor asociación fueron la raza, densidad de población, finalidad de la explotación, antecedentes de abortos y contacto con explotaciones vecinas. En el caso de los humanos el único factor encontrado como significativamente asociado al estudiarse individualmente fue el consumo de crema, sin embargo al aplicar el modelo de regresión logística se encontró que la edad en función de las otras variables estudiadas presentaba un razón de momios de 11.4696 notablemente superior que cuando se analizó por separado. El modelo presentó un 95% de confiabilidad .

INDICE

I. Introducción	1
I.1. Antecedentes	1
I.2. Epidemiología	3
I.3. Situación de la enfermedad en México	5
I.4. Diagnóstico	6
II. Planteamiento del problema	9
III. Hipótesis	11
IV. Objetivos	12
V. Material y métodos	13
V.1. Ubicación temporal y espacial	13
V.2. Población objetivo	13
V.3. Diseño del muestreo	15
V.4. Toma y procesamiento de muestras	17
V.5. Estudio Epidemiológico.....	19
V.6. Análisis estadístico	19
VI. Resultados	21
VI.1. Prevalencia de la brucelosis bovina	21
VI.2. Aislamiento bacteriológico	23
VI.3. Frecuencia de la brucelosis en humanos	23
VI.4. Aplicación del modelo de regresión logística	25
VII. Discusión	28
VIII. Literatura citada	42

INDICE

I. Introducción	1
I.1. Antecedentes	1
I.2. Epidemiología	3
I.3. Situación de la enfermedad en México	5
I.4. Diagnóstico	6
II. Planteamiento del problema	9
III. Hipótesis	11
IV. Objetivos	12
V. Material y métodos	13
V.1. Ubicación temporal y espacial	13
V.2. Población objetivo	13
V.3. Diseño del muestreo	15
V.4. Toma y procesamiento de muestras	17
V.5. Estudio Epidemiológico.....	19
V.6. Análisis estadístico	19
VI. Resultados	21
VI.1. Prevalencia de la brucelosis bovina	21
VI.2. Aislamiento bacteriológico	23
VI.3. Frecuencia de la brucelosis en humanos	23
VI.4. Aplicación del modelo de regresión logística	25
VII. Discusión	28
VII. Literatura citada	42

CUADROS

1. Hatos positivos a Brucelosis bovina en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	48
2. Frecuencia de Brucelosis bovina en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero con las pruebas de ARB, ALT y 2-ME	48
3. Frecuencia de Brucelosis bovina en por raza en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	49
4. Frecuencia de Brucelosis bovina por edad en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	49
5. Frecuencia de Brucelosis bovina en relación al número de partos en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	50
6. Distribución porcentual de los hatos según la tasa de reactores positivos en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	50
7. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de animales en la explotación en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	51
8. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de animales en ordeña en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	51

9. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de hectáreas utilizadas en ganadería en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	52
10. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de animales en la explotación en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	52
11. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según la presencia de abortos y retenciones placentarias en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	53
12. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según la finalidad productiva en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	53
13. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según las razas explotadas en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	54
14. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el riesgo de contacto entre animales de distintos hatos en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	54
15. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el tipo de alimentación en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	55
16. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el tipo de tenencia de la tierra en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	55

17. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el destino de la producción en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	56
18. Variables bajo estudio y frecuencia de seropositividad a brucelosis en población humana de alto y bajo riesgo en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	57
19. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	58
20. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según el sexo en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	58
21. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según la escolaridad en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	59
22. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según grupo de riesgo en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	59
23. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según consumo de leche en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	60
24. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según consumo de licuados en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	60
25. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según consumo de queso fresco en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero ..	61
26. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según consumo de crema en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	61

27. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según relación con el ganado en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	62
28. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según animales en el hogar en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	62
29. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis según la edad en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	63
30. Factores de riesgo asociados a la seropositividad por brucela en el análisis de regresión logística, Razones de momios y su significancia.....	63

FIGURAS Y ANEXOS

1. Frecuencia de brucelosis bovina por municipio en el trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	64
2. Frecuencia de brucelosis bovina por municipio en el trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según la prueba serológica	65
3. Frecuencia de Brucelosis en humanos por municipio en el trópico subhúmedo del Estado de Guerrero	66
4. Conformación política de la tierra caliente del Estado de Guerrero	67
5. Encuesta sobre brucelosis en hatos bovinos lecheros	68
6. Encuesta para la investigación de la brucelosis en población humana de alto y bajo riesgo	70
7. Ficha de registro de resultados para pruebas de brucelosis individuales y de hato	71

I. INTRODUCCION

I.1. ANTECEDENTES

La brucelosis es una enfermedad ocasionada en el hombre y los animales por los microorganismos del género *Brucella*, incluyendo tanto las diferentes formas clínicas de la enfermedad humana como los diversos cuadros que se presentan en los animales (50).

La enfermedad es un problema mundial de carácter zoonótico que es frecuentemente ocultado por otras enfermedades y debido a su importancia económica y sanitaria, en diversos países se han puesto en marcha programas tendientes a su control y erradicación disminuyendo así el daño a la salud humana y animal (53).

Desde el punto de vista económico y de salud pública la brucelosis representa un problema de primer orden debido a la magnitud del daño que puede ocasionar tanto en hombres como en animales. Las pérdidas ocasionadas por la enfermedad se pueden presentar como directas e indirectas.

Entre las directas se encuentran:

1. Pérdidas de becerros debido a que el 18% de las vacas enfermas presentan abortos o diversos problemas reproductivos.
2. Pérdidas en la producción de leche, considerando que un animal afectado tiene disminución del 20% en su producción
3. Pérdidas por la transformación del animal capital en animal producto. En el sentido de que los animales especializados en la producción de leche o carne, son vendidos de acuerdo al valor comercial del ganado para el abasto con precios inferiores al real (25).

Existen además pérdidas adicionales como la baja de fertilidad en vacas que no abortaron, el costo del tratamiento de las metritis y las retenciones placentarias,

así como los gastos derivados de la prevención y el control como son las vacunas y las pruebas diagnósticas.

Los daños indirectos considerados son:

1. Pérdida del valor genético de los animales eliminados.
2. Daño a la salud pública incluyendo gastos médico-hospitalarios, ausentismo laboral, invalidez y muerte.
3. Gastos por manejo de hatos infectados.
4. Desprestigio de los establecimientos donde la enfermedad existe.
5. Daños a otras especies a las que se transmite la enfermedad. (25,55)

En el género *Brucella* se reconocen actualmente seis especies que son B. melitensis, B. abortus, B. suis, B. neotomae, B. ovis y B. canis. Todas las especies poseen un hospedador típico aunque las que comunmente se han involucrado a la infección en humanos son B. abortus, B. melitensis y B. suis. Los grupos ocupacionales se ven afectados por las tres especies, en tanto que los grupos de población general se ven afectados principalmente por B. abortus (3).

Para el caso de los bovinos el patógeno principal es B. abortus. El biotipo 1 es el predominante de los ocho conocidos y su distribución es mundial, además es posible encontrar en la misma especie infecciones por B. suis y B. melitensis cuando comparten el pastoreo o las instalaciones con cerdos, cabras u ovejas infectadas. La infección debida a estas especies es más transitoria que la de B. abortus, sin embargo su importancia es mayor en relación a la salud pública ya que estas brucelas resultan más patógenas para el hombre.(3).

I.2. EPIDEMIOLOGIA.

En los bovinos, la fuente principal de infección son los fetos, las envolturas fetales y las descargas vaginales que contienen gran número de brucelas. El pastoreo en áreas infectadas o el consumo de otros materiales alimenticios y aguas contaminadas con secreciones y membranas fetales de vacas infectadas y el contacto con fetos abortados y neonatos infectados se considera la forma más frecuente de propagación (3,8).

Aunque la posibilidad de infección por moscas, perros, ratas, garrapatas, calzado, ropa y otros objetos inanimados contaminados existe, no se considera de mayor importancia para instrumentar medidas de control (8).

La excreción del microorganismo en la leche suele ser intermitente pero se observa más a menudo durante la lactancia tardía e incluso en sucesivas lactaciones vuelve a presentarse por lo que las vacas son consideradas como portadores permanentes de la infección.

Existe una mayor tasa de infección en hembras que en machos, lo que se ha considerado debido a la mayor cantidad del carbohidrato eritritol que es un factor de crecimiento para la brucela. Dicho azúcar como se sabe se presenta en el corion y aumenta durante la última etapa de la gestación.

En el caso de los machos se considera que su papel es secundario en la transmisión de la enfermedad por contacto sexual, debido a la poca probabilidad de que un toro transmita la enfermedad de una vaca a otra mecánicamente durante el servicio (8).

La infección afecta a bovinos de todas las edades pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente maduros, debido a que éstos tienen ya desarrollado su aparato reproductor y a que por su mayor edad ha aumentado el riesgo de exposición (7).

Las diferencias observadas en cuanto a raza se han atribuido más a los sistemas de producción que a factores de resistencia individual. En este sentido, las razas dedicadas a la producción lechera que son explotadas por lo general en sistemas intensivos, presentan una alta densidad de población lo que constituye un mayor riesgo de infección debido al continuo contacto entre los animales y por lo mismo con las secreciones corporales que pueden ser fuentes potenciales de infección.

Se ha considerado que el tamaño del hato juega un papel importante en la prevalencia de la enfermedad, a este respecto se sabe que cuando los hatos de alta población se enferman, la brucelosis se hace más persistente y difícil de erradicar (16,46).

Otro factor relacionado con la enfermedad es la existencia de hatos enfermos en vecindad con hatos limpios. En este sentido se considera que la presencia de un animal enfermo en la explotación es un elemento de presión muy importante que provoca una difusión más acelerada de la brucelosis en el propio rancho y los vecinos, esta situación se complica aún más por el pastoreo en áreas comunes y por el uso de implementos para la producción en comunidad (47,68).

Entre los factores medio ambientales que influyen sobre la supervivencia de la bacteria, se ha considerado a la temperatura, la humedad y las radiaciones solares. En este sentido se sabe que la temperatura óptima para esta bacteria es de 37°C y de que requiere una buena humedad ambiental lo que implica estar fuera de las radiaciones solares directas. Para la propagación de la enfermedad de un rebaño a otro y de una región a otra, las ferias, exposiciones y subastas ganaderas representan un grave riesgo para los animales, cuando estos eventos son llevados a cabo mediante nulos o escasos controles sanitarios, debido al desplazamiento de animales infectados.

El hombre se infecta de los animales por contacto o indirectamente por ingestión de productos de origen animal contaminados. Una vía de eliminación de la brucela

es a través de la leche, por lo que ésta se constituye en una de las fuentes de infección más importantes cuando se consume no pasteurizada o sus derivados frescos elaborados a partir de ella (3,4,55).

La brucelosis humana ha sido considerada como una enfermedad ocupacional o profesional, en la que aquellos individuos dedicados a actividades que los mantienen en contacto cercano con animales o sus productos se encuentran en mayor riesgo de contagio (24,53).

En cuanto a los grupos de alto riesgo, se ha hecho referencia a que en algunos países como México la búsqueda de la enfermedad se ha dirigido a este tipo de población, dando poca importancia a la población de bajo riesgo y a las nuevas zonas tradicionalmente conocidas como de baja endemicidad, sin embargo, debido a las malas condiciones de vida para ciertos sectores de la comunidad en regiones suburbanas o rurales, amén de las deficiencias en los programas de protección de alimentos, el esquema clásico de población de bajo y alto riesgo, llega a carecer de validez al encontrar mayores o iguales tasas de infección en la población general que en los grupos ocupacionales tradicionalmente considerados como población de alto riesgo (50).

I.3. SITUACION DE LA ENFERMEDAD EN MEXICO.

La brucelosis bovina se encuentra distribuida por todo el territorio nacional. Su prevalencia ha sido variable y según datos de la DGSA-SAGAR la enfermedad ha tendido a decrecer de 1970 a la fecha. En 1970 en una encuesta serológica realizada previo al inicio de la campaña nacional, se encontró un 14% de seropositividad en bovinos y para el periodo de 1981-1987, la tasa de enfermedad notificada fluctuó entre 4.2 y 11 % en ganado bovino productor de leche (21).

Durante ese mismo periodo los estados de Yucatán, Michoacán, Chiapas, Sinaloa y Oaxaca mostraron las frecuencias de enfermedad más altas. En cuanto a

unidades de producción muestreadas, las unidades positivas fluctuaron entre 5.2% y 23.4%

La enfermedad es tradicionalmente más común en bovinos lecheros que en bovinos de carne. Las tasas de frecuencia de la enfermedad encontradas en caprinos y bovinos de carne por la campaña nacional contra la brucelosis en 1988, fluctuaron alrededor del 2% y el 8% respectivamente (30).

En la región de la Tierra Caliente del Estado de Guerrero se menciona la existencia de prevalencias de 2.5% en población bovina y 15% en hatos lecheros y de doble propósito (54).

En cuanto a la enfermedad en humanos, ésta se ha localizado en todo el territorio nacional aunque se menciona que cubre principalmente un área en la que se incluyen los estados de Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Zacatecas, Jalisco y Guanajuato (30).

El número de casos para 1987 fue de 5,955 enfermos con una tasa de 7.8 casos por cada 100,000 habitantes, observándose en ese año un incremento notorio de 4.4 veces más en relación a años anteriores, situación explicada por el aumento en las acciones de vigilancia epidemiológica (15). Se menciona un crecimiento en la incidencia ya que esta pasó de .82 en 1974 a 7.62 en 1988 (41).

1.4. DIAGNOSTICO.

El diagnóstico de la brucelosis se realiza por observaciones clínicas y epidemiológicas así como por pruebas de laboratorio.

Las pruebas de laboratorio se basan esencialmente en serología y en el aislamiento del germen.

El aislamiento y tipificación del agente causal, es una prueba definitiva. El material utilizado para el aislamiento es variable dependiendo de si el diagnóstico se hace en humanos o en animales. Los exámenes en bovinos se realizan con

poca frecuencia y el material más utilizado son fetos, envolturas fetales, secreciones vaginales, la leche y el semen. La eliminación de brucelas a través de la leche es intermitente y esta secreción es un buen material para el aislamiento si los exámenes se repiten en varias ocasiones (3).

En humanos se acostumbra el hemocultivo doble de Castañeda, aunque puede identificarse en cultivos de médula ósea, orina o líquido cefalorraquídeo (49).

La tipificación de las especies de brucela se realiza por el análisis de:

- a) requerimientos de CO₂ para su crecimiento
- b) crecimiento en presencia de tinciones
- c) producción de ácido sulfhídrico
- d) prueba de ureasa
- e) aglutinación en suero
- f) susceptibilidad a fagos
- g) consumo de oxígeno en sustratos de aa. y carbohidratos

(22,32).

Las pruebas serológicas se basan en la detección de anticuerpos del tipo IgG e IgM presentes en el suero, para ello existen una gran variedad de pruebas con diferentes niveles de sensibilidad y especificidad y por lo mismo con diferentes aplicaciones dependiendo del objetivo del estudio.

Entre las diversas pruebas existentes, las más recomendadas para estudios de hato o pruebas tamiz son las de aglutinación (aglutinación en placa y la prueba de tarjeta con antígeno rosa de bengala) por su facilidad para realizarse y por su bajo costo. Entre estas pruebas, a la de rosa de bengala se le ha atribuido una mayor sensibilidad, por lo que se ha recomendado su uso aunado a la de fijación de complemento con objeto de reducir falsos positivos en estudios masivos (1,34,70,72).

Una prueba importante para la realización de vigilancia en hatos es la de anillo de Bang que se realiza directamente a partir de la leche. Esta se ha considerado de utilidad no obstante que se reduce su sensibilidad cuando aumenta el número de animales muestreados a partir del contenedor común.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La brucelosis en los trópicos ha sido considerada tradicionalmente de baja prevalencia aunque tiende a aumentar en aquellos lugares donde se incrementa la producción lechera. El escaso desarrollo en estas regiones es causante de la poca atención que se da a ésta y a otras enfermedades, debido a la subestima que se hace de la prevención al incorporar a animales procedentes de regiones enzoóticas que al no ser sometidos a examen alguno, introducen enfermedades inexistentes en el trópico.

Este ha sido el caso particular de la producción lechera en las regiones tropicales del Estado de Guerrero, donde estimulados los productores por el costo de la leche empiezan a introducir razas especializadas (Holstein y Suizo Pardo) modificando algunas de sus tradicionales medidas de manejo, pero sin incorporar ninguna medida para el control de las enfermedades.

En 1984 en la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero fue realizado un estudio epidemiológico para conocer la situación de la brucelosis donde se determinó una prevalencia regional de 2.5% en la población bovina y de un 15.4% de enfermedad por hatos (55). Con este panorama y en función de que las prácticas incorrectas de sanidad persisten en las explotaciones pecuarias de la región, es necesario continuar con el estudio de la presencia de la enfermedad. Los primeros pasos deben ser dados por el momento con la continuación del estudio iniciado en 1984, por lo que se ha planteado trabajar en los siguientes problemas:

1. Determinar la naturaleza de la brucelosis en las explotaciones lecheras, identificando la prevalencia de la enfermedad, caracterizando los factores que predisponen a su difusión y aislando y tipificando a los microorganismos eliminados en leche y que constituyen un riesgo para la salud.

2. Trabajar con la población humana a efectos de conocer la diferencia en la frecuencia de la enfermedad en la población de alto y bajo riesgo, para de esta forma exhortar a las autoridades de salud a iniciar la toma de medidas necesarias que eviten la difusión del problema.

III. HIPOTESIS

Dada la inexistencia de medidas eficaces que controlen el avance de la enfermedad en la Región de Tierra Caliente y por la creciente introducción de bovinos lecheros especializados procedentes de regiones donde la prevalencia de la enfermedad es alta, es de suponerse que la frecuencia de la enfermedad en ese tipo de animales será mayor al 7% notificado en anteriores estudios.

En relación a los factores de riesgo asociados con la enfermedad en bovinos, se piensa que los de mayor importancia explicados por su más alto coeficiente de determinación en el modelo de regresión, serán: el tamaño del hato, el grado de contacto con las explotaciones vecinas y la existencia y calidad de los corrales de parición.

Dada la práctica común en la población del consumo de leche no pasteurizada así como de quesos frescos y crema, elaborados a partir de aquella, aunado a la existencia adicional de malas condiciones de salud y de vida para la población en general se considera que no existirá diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la frecuencia de la enfermedad entre los dos grupos de población -de alto y bajo riesgo- bajo estudio.

IV. OBJETIVOS

1. Determinar la Prevalencia por hato y dentro del hato de la brucelosis en ganado bovino productor de leche y de doble propósito en el trópico seco del Estado de Guerrero.
2. Aislar *Brucella* spp. a partir de leche en bovinos reactores positivos a brucelosis.
3. Tipificar las especies de brucela aisladas en la región.
4. Identificar los factores de riesgo asociados con la enfermedad en bovinos.
5. Determinar la frecuencia de brucelosis en grupos poblacionales humanos de alto y bajo riesgo.
6. Identificar los factores de riesgo asociados con la brucelosis en la población humana en sus dos grupos definidos.
7. Utilizar un modelo de regresión lineal múltiple para analizar la importancia de los factores que participan en la epidemiología de la enfermedad.

V. MATERIAL Y METODOS

V.1. UBICACION TEMPORAL Y ESPACIAL

La fase de campo fue realizada de enero de 1989 a mayo de 1990, se llevó a cabo en los municipios de: Pungarabato, Arcelia, Coyuca, Cutzamala, Tlapehuala y Tlalchapa, los cuales son parte de un total de 9 que conforman la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero, localizada al Noroeste del Estado en colindancia con los Estados de México y Michoacán. Su clima está clasificado como AWO con una precipitación pluvial de 700 a 1100 mm. y una altura sobre el nivel del mar de 210 mts. en su parte más baja. Su temperatura media anual es de 27.8°C aproximadamente con una oscilación de 4°C (anexo 4).

El municipio de Tlalchapa fue incluido en el trabajo debido a que los propietarios de las explotaciones seleccionadas para Tlapehuala que se habían propuesto en el protocolo se negaron al muestreo, adicionalmente se consideró que dicha sustitución no afectaba el estudio ya que ambos municipios mostraban condiciones ecológicas y de productividad animal similares a las del resto de la región.

La fase de laboratorio abarcó de febrero de 1989 a julio de 1990 y se llevó a cabo en el Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M..

V.2. POBLACION OBJETIVO

Se conformó por los humanos y los bovinos ubicados en los municipios de Pungarabato, Arcelia, Coyuca de Catalán, Cutzamala, Tlapehuala y Tlalchapa de

la región de Tierra Caliente del Estado de Guerrero. Las poblaciones se identificaron como:

a) POBLACION BOVINA: constituida por animales procedentes de hatos dedicados a la producción lechera o de doble propósito.

b) POBLACION HUMANA DE ALTO RIESGO: constituida por personas que por el tipo de actividad que desarrollaban estaban en contacto directo con animales tales como bovinos y caprinos.

c) POBLACION HUMANA DE BAJO RIESGO: constituida por personas que no tenían ese contacto directo con las fuentes de infección citadas y que quizá su única posibilidad de infección fuera a través del consumo de alimentos de origen animal, particularmente leche cruda, quesos frescos y crema.

V.2.1. CRITERIOS DE INCLUSION.

Para que un individuo fuera considerado parte de la población en estudio debería reunir las siguientes características:

POBLACION BOVINA.

a) sistemas de producción: no existía alguna condición en particular; bastó con que los animales estuvieran dedicados a la producción de leche, fuera esta actividad exclusiva o de doble propósito.

POBLACION HUMANA DE ALTO RIESGO.

a) ocupación: estar desarrollando actividades que le permitieran entrar en contacto con animales tales como los bovinos o caprinos. En particular ordeñadores, ganaderos, peones en las explotaciones pecuarias, veterinarios y aquellos individuos que habitan en los establos lecheros.

b) antigüedad: no menor de seis meses.

c) sexo: masculino o femenino.

d) edad: mayores de seis meses.

POBLACION HUMANA DE BAJO RIESGO

a) ocupación: cualquier actividad en la que no estén en contacto directo con animales tales como bovinos, caprinos y no tener antecedentes de haberlo estado.

b) antigüedad: no interesa .

c) sexo: masculino o femenino.

d) edad: mayores de un año.

V.3. DISEÑO DEL MUESTREO

V.3.1 Bovinos

Para determinar el tamaño de muestra, se utilizó una técnica de muestreo por conglomerados. El número de hatos a muestrear se determinó por el método propuesto por Levy y Lemeshow (38), aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z)^2 (N) (Py) (1-Py)}{(Z)^2 (Py) (1-Py) (N-1) E^2}$$

en donde: Py: Prevalencia observada

Z: Valor en tablas de la distribución normal estandarizada

E: Error de estimación aceptable en el muestreo

N: Tamaño de la población bajo estudio

De esta manera con valores para $P_y=0.15$ (54), una confiabilidad= 95% por lo tanto $Z= 1.96$, $E= 0.1$ (73) y para una población lechera en Tierra Caliente de 4605^{*} animales que integran aproximadamente 307 ranchos con 15 animales en promedio, el número mínimo calculado de conglomerados a estudiar fue de 42 ranchos (unidades primarias de muestreo), los cuales fueron seleccionados como voluntarios proporcionalmente en cada uno de los 5 municipios. De cada rancho se tomó a todos los animales en ordeña para ser incluidos en el muestreo (unidades secundarias de muestreo). Finalmente el número de explotaciones participantes en el estudio fue de 63

V.3.2 Humanos

Para el muestreo en la población humana se consideró que, dado que se quería conocer la frecuencia del padecimiento en dos grupos de población sin intención de hacer inferencia estadística, así como determinar los factores de riesgo y su importancia, se tomarían 600 individuos, decisión arbitraria y que solo se fundamentó a partir de experiencias obtenidas en estudios previos (50).

Los individuos a muestrear se dividieron en los dos grupos de riesgo. La población de bajo riesgo fue tomada de individuos que acudían a los Centros de Salud de la Secretaría de Salud ubicados en las cabeceras municipales de los seis municipios anteriormente señalados y de personas que buscaban análisis de laboratorio en clínicas privadas. La mayor parte de los individuos del grupo de alto riesgo se obtuvieron por muestreo de voluntarios de los mismos municipios señalados con anterioridad.

El número final de participantes fue de 371 cantidad menor a la propuesta debido a la falta de colaboración en especial de la población de alto riesgo.

^{*}El número de animales destinados a la producción lechera se determinó a partir de información proporcionada por el Distrito de Desarrollo Rural de Tierra Caliente con cabecera en Cd. Altamirano, Gro. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos).

V.4. TOMA Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

V.4.1. Prevalencia por hato

Para conocer la prevalencia por hato, en las explotaciones seleccionadas se tomaron 10 ml de leche por cuarto de ubre muestreada y se depositaron en frascos con tapas esterilizadas, mismos que se transportaron y conservaron en refrigeración (4°C) 24-48 horas antes de su procesamiento. Las muestras de leche fueron utilizadas para aislamiento bacteriológico y para diagnóstico de anticuerpos mediante la prueba de anillo en leche (PAL), la aplicación e interpretación de esta última se realizó según el método descrito por Alton (5).

A fin de tener un margen de seguridad, dada la intermitencia de la eliminación de la brucela por leche, se hicieron hasta dos muestreos con un intervalo de hasta 15 días en los hatos cuyos propietarios lo permitieron.

V.4.2. Prevalencia por animal

Todas las hembras en producción de los hatos positivos a PAL fueron sangradas mediante venopunción en la yugular previa desinfección de la zona; las muestras fueron colectadas en tubos estériles y se trasladaron debidamente refrigeradas (4°C) al laboratorio para la obtención del suero, el cual fue congelado (-20°C) hasta el momento de su procesamiento. Las muestras de suero se analizaron mediante la prueba de aglutinación en tarjeta con antígeno rosa de bengala (ARB); con la finalidad de conocer los títulos finales se llevaron a cabo las pruebas de aglutinación lenta en tubo (ALT) y 2-mercaptoetanol (2-ME), según las técnicas descritas en el "Boletín del Centro Panamericano de Zoonosis" publicado por la OMS (49).

* Esta parte del estudio compartió resultados con la tesis de licenciatura denominada: "Estudio Epizootiológico de la brucelosis en bovinos lecheros en el trópico húmedo del Estado de Guerrero", por Jose A. Romero López.

V.4.3. Estudio de frecuencia en humanos.

A los dos grupos de población humana bajo estudio se les tomó una muestra de 10 ml. de sangre por venopunción, contando con el apoyo del personal de la Secretaría de Salud y Laboratorios clínicos en la región. La muestra fue centrifugada en el Centro de Salud o Laboratorio para obtener el suero y posteriormente congelada (-20 C.) hasta su análisis. Los sueros fueron analizados por la prueba de aglutinación en tarjeta con antígeno rosa de bengala (ARB), las pruebas positivas y sospechosas se confirmaron mediante las pruebas de microaglutinación estándar en tubo (MALT) y aglutinación con mercaptoetanol (2-ME), según las técnicas descritas en el "Boletín del Centro Panamericano de Zoonosis" publicado por la OMS (49). Los antígenos utilizados fueron de B. abortus producidos y estandarizados por el Centro Panamericano de Zoonosis.

V.4.4. Aislamiento bacteriológico.

La leche de los animales confirmados como positivos a la PAL y que había sido obtenida con anterioridad en el muestreo, fue utilizada para el aislamiento bacteriológico una vez retirada del congelador. La técnica empleada para el aislamiento consistió en siembra de 4 placas por muestra de leche, 2 en medio Agar Soya Trypticosa más suero de caballo al 5% (AST) y 2 en medio Farell (MF) (5, 40), destinando una placa de cada medio a crecimiento en presencia de 5-10% de CO₂ y otro juego igual de placas a un crecimiento en atmósfera normal. Esto debido a que hay cepas de las diferentes biovariedades de la bacteria que tienen distintos requerimientos de crecimiento (5, 40).

Las siembras fueron revisadas durante por lo menos 15 días consecutivos buscando colonias sospechosas, o bien para determinar las placas que serían desechadas por ausencia de crecimiento.

En las colonias que se identificaban como sospechosas por su morfología, se procedía a su resiembra, frotis con coloración de Gram y aglutación con suero polivalente antibrucella, a fin de determinar las características microscópicas y antigénicas del microorganismo.

Si el motivo del desecho era el crecimiento exagerado de microorganismos competidores se procedía a la resiembra de la muestra. La técnica de aislamiento se realizó según lo propuesto por López M. (40).*

V.5. ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO.

La información necesaria para realizar el análisis de los factores involucrados en la presentación y difusión de la enfermedad se recabó mediante tres cuestionarios, uno que correspondía a información específica del hato, el segundo diseñado para la captación de información del animal y de los resultados a las diferentes pruebas (anexo 1 y 3) y el tercero aplicado para obtener la información de las variables relacionadas con la población humana (anexo 2).

V.6. ANALISIS ESTADISTICO.

A partir de los resultados de las dos encuestas, de las fichas de registro para cada animal y de los resultados de laboratorio, se realizó un análisis estadístico mediante tablas de contingencia para determinar la razón de momios (Odds Ratio) por cada una de las variables. Se realizó también análisis de significancia mediante la prueba de ji cuadrada (31,69,74).

Originalmente se había propuesto realizar un análisis de vías (Path Analysis) utilizada por Salman et al (64), sin embargo debido al tipo de datos categóricos se

* En esta segunda parte los resultados fueron compartidos con la tesis de licenciatura denominada: Aislamiento y tipificación de *Brucella* sp. a partir de muestras de leche de bovinos en el trópico subhúmedo del Estado de Guerrero, por Eurídice A. Salgado García.

dificultó el análisis mediante este modelo que se basa en la regresión lineal múltiple. Se intentó otro análisis mediante el procedimiento de regresión logística del cual existían antecedentes de su aplicación en estudios epidemiológicos, tal modelo se basa en la obtención de la razón de momios analizando las variables en su conjunto. Tal procedimiento se ejecutó mediante una computadora personal utilizando el programa SPSS. Los resultados obtenidos de su aplicación se presentan adelante. (67).

VI. RESULTADOS

VI.1. PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA

1.1 Por hato

En 33 explotaciones lecheras se obtuvieron resultados positivos mediante la prueba de Bang de entre las 63 estudiadas, esto significó una prevalencia de 52.38%. El municipio de Arcelia obtuvo el más bajo porcentaje de reactores (42.86%), mientras que Cutzamala presentó el mayor con 75%, no obstante lo anterior Coyoacán presentó la mayor frecuencia. (Cuadro 1 y figura 1).

1.2 Por animal

En el cuadro 2 y figura 2 se observan los resultados obtenidos para cada prueba (ARB, ALT, 2-ME). Para las pruebas ALT y 2-ME se consideraron positivos los títulos iguales o mayores a 1:100 (18). En cuanto a las prevalencias totales, la mayor fue observada en la prueba de ALT (17.03%). Los porcentajes más altos de seropositividad se presentaron con 30.3% (ALT), 24.24% (ARB), y 18.18% (2-ME) para Pungarabato y 24.79% (ARB) para Coyoacán.

La prueba de aglutinación en tarjeta con antígeno rosa de bengala (ARB) fue considerada como prueba tamiz para efecto de conocer y analizar la prevalencia de la enfermedad con respecto a las diferentes variables de estudio relacionadas con la población animal, los seropositivos fueron confirmados mediante las pruebas de aglutinación lenta en tubo (ALT) y 2-mercaptoetanol (2-ME) (1,2,3,4,7).

El porcentaje más alto de positivos correspondió a la raza cebú con (7.84%); es notorio que en la raza holstein y cruza con ésta no se detectó ningún animal seroconvertidor (cuadro 3).

Para el estudio de la edad los animales fueron agrupados en tres categorías: de 3 a 5 años, de 6 a 8 años y de 9 a 15 años, este último grupo presentó la mayor prevalencia con 6.98%, mientras que la menor aparece en el segundo con 2.99% (cuadro 4)

Con relación al número de partos el mayor porcentaje de animales seropositivos se encontró en los de más de 5 partos (4.44%) con una disminución hasta 3.70% en los de 1 a 2 (cuadro 5).

De 9 hatos positivos a las diversas pruebas utilizadas se encontró que 4 (44.44%) presentaron una tasa del 1-10% de seroconvertidores y 4 más del 10-29.9% (cuadro 6).

Al analizar la prevalencia de la enfermedad por hato respecto a las variables relacionadas con la explotación según la PAL se observó: que en cuanto a la densidad del hato, la mayor frecuencia (60%) se presentó en aquellos con más de 60 animales ($P > 0.05$) (cuadro 7).

La mayor frecuencia (61.9%) según el número de animales en ordeña se obtuvo en los hatos con más de 15 animales en producción ($P > 0.05$) (cuadro 8).

Según el tamaño de la explotación en hectáreas destinadas para la ganadería, la mayor frecuencia (66.6%), la mostraron las explotaciones con más de 60 hectáreas ($P > 0.05$) (cuadro 9).

El porcentaje de ganaderos que recibían asistencia técnica y que a la vez resultaron positivos a la PAL ascendió al 50% mientras que los que no la recibieron y eran también positivos alcanzó el 56%. ($P > 0.05$) (cuadro 10).

Entre los productores que declararon haber observado abortos en sus hatos el 36.3% fueron positivos a la PAL, sin embargo el 70% de quienes no habían observado abortos fueron a su vez reactivos ($P < 0.05$) (cuadro 11).

La mayor frecuencia de seropositivos se presentó en aquellos hatos dedicados a producción mixta con 60.7% ($P < 0.05$) (cuadro 12).

En cuanto a la raza, los hatos que contaban con cruzas de ganado cebú o criollo con razas lecheras especializadas mostraron mayores porcentajes de positivos (56.75 y 66.66% respectivamente) que aquellos con hatos de razas puras. ($P > 0.05$) (cuadro 13).

Por la existencia de algún tipo de contacto entre los animales del hato con los de otras explotaciones, se evidenció que al aumentar la posibilidad del contacto el porcentaje de enfermedad era mayor ($P > 0.05$) (cuadro 14).

Relacionado con el tipo de alimentación, el grupo que era alimentado con forraje y concentrado mostró el menor porcentaje de enfermos (26.3%) mientras que el mayor se presentó en los que son alimentados en agostadero y concentrado (69.5%) ($P < 0.05$) (cuadro 15).

Por la forma en que los productores poseían la tierra, se encontró que las unidades de producción ejidal presentaban un 75% de positivos ($P > 0.05$) (cuadro 16).

En cuanto al destino de la leche, la mayoría se canalizaba a la venta, y fueron esos ranchos los que presentaron el más alto porcentaje de positivos (cuadro 17).

VI.2. AISLAMIENTO BACTERIOLOGICO

Todas las muestras de leche analizadas en el laboratorio resultaron negativas al aislamiento de brucela. No obstante que se llegaron a detectar colonias sospechosas, en ninguna se logró confirmar al género en cuestión.

VI.3. FRECUENCIA DE LA BRUCELOSIS EN HUMANOS

Fueron analizados 371 sueros de humanos pertenecientes a la población de la tierra caliente del Estado de Guerrero, los resultados que se obtuvieron para cada una de las diferentes pruebas de ARB, ALT Y 2-ME se agruparon en función de

las categorías que se analizan más adelante y permitieron establecer su relación con respecto a la presencia de la enfermedad.

Del total de reactores positivos, la mayor frecuencia se presentó a la prueba de ARB con el 9.97%; a las de ALT y 2-ME juntas se obtuvo el 4.04% y finalmente los que respondieron a las tres pruebas fueron el 1.88%. Para efectos del análisis epidemiológico se tomo como individuos positivos a los que reaccionaron con las pruebas de ALT y 2-ME.

Las variables incorporadas al estudio fueron 10 y se agruparon por su frecuencia de respuesta y frecuencia de casos positivos (cuadro 18).

La frecuencia de distribución de positivos según el municipio se observa en el cuadro 19 y la figura 3, el municipio de mayor porcentaje fue Arcelia con 6.52% ($P > 0.05$)

En relación al sexo el 4.3% de los reactores a las pruebas fueron mujeres (cuadro 20) ($P > 0.05$).

Según el nivel educativo de los cuatro grupos considerados el mayor porcentaje de positivos (9.61%) se presentó en el nivel secundaria (cuadro 21) ($P > 0.05$).

Según la actividad realizada y por la que se clasificó en grupos de alto y bajo riesgo para adquirir la enfermedad el primer grupo en el cual fueron incluidos Veterinarios, Ganaderos y Vaqueros presentó 4.1% de seroconvertores contra 4.02% del segundo (cuadro 22) ($P > 0.05$).

En cuanto al consumo de leche el 4.5% de los que reaccionaron a las pruebas contestaron tomarla cruda (cuadro 23) ($P > 0.05$).

Los que tomaban licuados de leche prácticamente no mostraron diferencia serológica a las pruebas con los que si lo hacían (cuadro 24) ($P > 0.05$).

Por el consumo de queso el 4.06% de positivos pertenecían al grupo que declaró hacerlo (cuadro 25) ($P > 0.05$).

En cuanto al consumo de crema los 15 reactores positivos (4.79%) se ubicaron entre los que mantenían esa práctica (cuadro 26) ($P < 0.05$).

Según su experiencia en el manejo de ganado, el 4.54% se presentó entre los individuos que declararon tenerla (cuadro 27) ($P > 0.05$).

Entre los que poseían animales en su domicilio la mayor frecuencia de reactores se ubicó entre los que no los tenían con 3.23%. (cuadro 28) ($P > 0.05$).

Finalmente al ser considerados por su edad el mayor porcentaje (6.7%) de los positivos estaba en el grupo de los de 12 a 17 años. (cuadro 29) ($P > 0.05$).

En todas las variables que contaron con dos respuestas (cuadro 18) fue calculada la Razón de momios (OR) no encontrando valores mayores a 1.5 ni menores a .5.

Como puede observarse también solo en el caso del consumo de crema se observó asociación estadística según la prueba de χ^2 .

VI.4. APLICACION DEL MODELO DE REGRESION LOGISTICA

Se desarrolló un modelo de Regresión Logística en el cual fue eliminada la constante "e" dado que en el estudio no fue planteado el encontrar la tasa de prevalencia promedio en la región y no se tenía una muestra representativa regional. Se pretendía solo realizar un sondeo de la situación epidemiológica de la brucelosis en humanos en la región de la Tierra Caliente. La constante en el modelo fue la media o prevalencia de la enfermedad. El análisis se realizó por medio del paquete estadístico SPSS para microcomputadora, las variables fueron recodificadas dado que así es requerido para su ejecución. para ello se identificó el factor presencia y ausencia de riesgo quedando de la siguiente manera:

Variable	Factor de riesgo
Edad	Mayores de 18 años
Sexo	Hombres
Escolaridad	Sin ella o solo lee y escribe
Tipo de leche	Bronca o sin pasteurizar
Consumo de licuados	Consume
Consumo de queso	Consume
Presencia de Animales	Tiene bovinos o cabras
Actividad	Vaquero, Ganadero, Veterinario

Para analizar el efecto de cada variable pero controlando el efecto de las demás variables, se recurrió al modelo logístico lineal de la forma:

$$\ln\left[\frac{p}{1-p}\right] = B_1\text{EDAD} + B_2\text{SEXO} + B_3\text{ESCOL} + B_4\text{TIPLE} + B_5\text{LICUA} + B_6\text{QUES} + B_7\text{ANIM} + B_8\text{ACTIV}$$

Donde P es la probabilidad de éxito y (1-p) la de fracaso (seropositivo o no), los coeficientes B miden el impacto de las variables independientes sobre el logit de la variable dependiente, controlando el efecto de las variables restantes. El interés al aplicar el modelo era encontrar razones de momios entre el tener brucelosis (seropositivo) que fue la variable dependiente y el conjunto de variables independientes.

Este modelo presenta un 95% de aciertos respecto a los valores observados en relación a la edad. Las variables que permanecieron al ajustar el modelo fueron edad, sexo, escolaridad, tipo de leche y licuados. Fueron eliminadas las restantes por su ausencia de contribución para la obtención al mismo. Como se observa en

el cuadro 30 las razones de momios (OR) encontradas al ajustar el modelo fueron elevadas, particularmente en el caso de la variable edad se obtuvo una OR de 11.4696 cuando las otras cuatro variables aparecieron en el modelo. Esta última variable fue la que mayor contribución tuvo al modelo por lo cual se puede suponer que individuos mayores a los 18 años y que a la vez son de sexo masculino, baja escolaridad, consumen leche sin pasteurizar y licuados son los que presentan un riesgo 11 veces mayor de enfermarse de brucela contra los que no cuentan con las características descritas. Resulta de importancia comparar el valor encontrado de 11 en la OR una vez aplicado el modelo de regresión contra el valor obtenido al estudiar a cada variable en lo individual donde no se encontró valores mayores a 1.5. Si se considerara solo este último caso parecería que no existe riesgo asociado a la existencia del factor, sin embargo tal situación cambia totalmente como fue observado al realizar el análisis de Regresión logística donde se conjuntaron las variables.

DISCUSION

1. Brucelosis Bovina: prevalencia

La brucelosis bovina constituye un problema de gran importancia en la región de Tierra Caliente según el presente estudio.

La prevalencia encontrada por hato (52.3%) fue superior en más de tres veces a lo mencionado por Reyes en 1986 (15.4%) para la misma región (55), no obstante que el tiempo transcurrido entre los estudios es poco para explicar dicha diferencia, se considera que la mayor prevalencia encontrada se debe a que el presente estudio se orientó hacia los bovinos productores de leche. Aunque el mayor número de hatos positivos se encontró en Coyuca (11 hatos), la mayor tasa se presentó en Cutzamala (75%) y Tlalchapa, lo cual denota que la enfermedad se encuentra más difundida en estos dos municipios.

Las prevalencias encontradas con las pruebas serológicas (ARB: 16.72%, ALT: 17.03%, 2-ME: 11.46%) son mayores a las informadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) para regiones ecológicamente similares (21) y a las referidas por otros organismos internacionales (28). En estudios similares realizados en otros Estados, diversos investigadores han encontrado frecuencias que oscilan entre 13.8 y 19.5% con la prueba de Huddleson (15,21,57,61). Al contrastar los resultados con los de dichos autores, éstos informan la prevalencia con base en la prueba Huddleson y salvo en el caso de Rodríguez (1963), en ninguno de los estudios se especifica el título de anticuerpos de los reactores positivos a la prueba aplicada.

Adicionalmente, ninguno de ellos utiliza la prueba de ARB como tamiz, que ha sido recomendada en diversos trabajos (1,2,5,13,23), como prueba para estudios epidemiológicos, ya que elimina reacciones inespecíficas presentes en la prueba de aglutinación en placa y reduce las reacciones por IgM (1, 2,23).

La prevalencia encontrada (16.72%) con la prueba de ARB, contrasta con lo informado por Reyes (2.5%) (1986) en cuya población no se señala si era destinada a la producción de carne, leche o mixta. Los animales encontrados como positivos a las tres pruebas aplicadas fueron 13 (4.03%), lo cual hace pensar que sean los individuos más cercanos a un estado real de enfermedad, por lo tanto, se consideraría que ésta es la prevalencia en un hato lechero típico del trópico subhúmedo (1,2,13,23,57).

El hecho de que la raza cebú haya sido la más afectada (7.84%) es posible explicarlo por el hecho de ser la más abundante en la mayoría de las explotaciones de la región, ya que es requerida para realizar cruces con razas especializadas en la producción lechera (holstein y suizo) con la finalidad de aumentar su rusticidad y producción láctea; de esta forma resultan ser animales manejados y confinados con más frecuencia, por lo tanto se obtiene un aumento en el riesgo de adquirir la enfermedad. Diversos autores estudiando la asociación de la susceptibilidad a la enfermedad con la raza han concluido para el caso de la brucelosis que la raza no da mayor susceptibilidad, sino que depende de otros factores entre los que se tiene el manejo del hato y la densidad poblacional. En consideración a esto, es notorio que en la región las explotaciones dedicadas a la producción lechera utilizan en su mayoría sistemas de producción rústicos sin instalaciones básicas como parideros y corrales de aislamiento. El desconocimiento del manejo especial de un hato lechero o el bajo desarrollo tecnológico de los sistemas de producción, hace que se acentúen las inadecuadas medidas de manejo que tienden a predisponer un mayor contagio y favorecen la transmisión de la brucela (62,64,65,66)

La ausencia de reactores positivos en la raza holstein, pudo estar determinada por el bajo número de individuos muestreados, esto contrasta con el estudio de Reyes (1986), en el cual la máxima prevalencia la presentó dicha raza (7.0%) (55).

En los animales suizos fue notorio que solo el 1.52% fue seropositivo. Esta baja prevalencia puede ser debida a que los productores de razas puras acostumbran tenerles más atención debido a su alto costo realizando inversiones en: servicios veterinarios, mejor alimentación y mayor cuidado, lo que redundaría en un beneficio para el animal.

Cabe enfatizar que la raza de los animales explotados no da mayor susceptibilidad a la enfermedad, sino que depende entre otros a factores tales como el tipo de manejo a que se encuentren sometidos y a la densidad poblacional que se presente, en ese sentido es notorio observar en la región que este tipo de explotaciones en su mayoría utilizan sistemas de producción rústicos sin instalaciones básicas tales como parideros, corrales para vacas secas o cercanas al parto. En general la forma en que se produce denota una carencia de conocimientos sobre el manejo de la vaca lechera, desconocimiento en problemas de vacas que abortan y falta de lotificación de los animales. Es evidente la carencia de medidas de higiene así como de la segregación de enfermos. Tales situaciones hacen pensar que la enfermedad continuará como se encuentra en la actualidad o bien con tendencias al incremento de los seropositivos si no son modificadas las prácticas incorrectas de manejo en el hato (27,33,56).

Las variaciones de prevalencia según la edad no presentaron alguna tendencia, de esta forma se observa que no hay diferencia significativa entre los tres estratos.

En estudios realizados por Reyes (1986) y Ray (1979) observaron una tendencia hacia el aumento de la prevalencia con el incremento de edad después de los 9 años, en razón a que los animales de mayor edad y que padecen la enfermedad con evidencias clínicas no habían sido eliminados del hato (54,55).

La prevalencia por número de partos no presentó diferencias evidentes entre los tres grupos, por lo cual no se podría considerar que existe relación entre partos y

enfermedad, lo cual concuerda con observaciones realizadas por parte de otros autores (3,18).

La tasa de infección encontrada mediante la PAL varía (de 1 a 29.9%), superando la media propuesta en el país (3 a 19%); este porcentaje de hatos afectados representa un riesgo permanente a la población animal y humana al estar la enfermedad muy distribuida entre la población bovina de los hatos productores de leche, debido a que los sistemas de producción imperantes provocan que los animales infectados contagien en un mediano plazo a los sanos por la inexistencia de restricciones para la difusión de la enfermedad.

La relación directa entre la densidad de población y el número de animales en la ordeña con la frecuencia de la enfermedad ha sido observada en estudios anteriores (14,16,35,46,55,62,63,64) en donde se comprobó que a mayor área del rancho y mayor número de animales aumentaba el porcentaje de seropositividad. La mayor prevalencia en relación al tamaño de hato, es explicable debido a que en las explotaciones de más alta densidad se incrementa el contacto directo entre los animales (3,35,56,73). La cantidad de seropositivos se encontró estrechamente relacionada con el contacto que permitían los ganaderos entre sus animales con los de otros ranchos. Así, aquéllos que mantenían la explotación cerrada evitando el pastoreo común o préstamo de sementales mostraron la más baja prevalencia (14,29).

Los sistemas de manejo influyen determinantemente sobre la presencia de la enfermedad, en este sentido algunos autores afirman que las tasas de prevalencia son mayores en los animales lecheros que en los de carne, debido entre otras cosas al mayor manejo del hato, a la densidad de población y a la introducción de reemplazos del exterior sin controles sanitarios. Se piensa que esta mayor prevalencia puede deberse a que los hatos lecheros son más cerrados evitando el

contacto con otros productores y en ellos, dada la mayor atención diaria del productor las medidas de manejo son en general más estrictas (3,14,29).

En torno a las variables tipo de alimentación, tenencia de la tierra y destino de la producción, consideradas como socioeconómicas no existen antecedentes de estudios en la región, ni en lugares similares. Los resultados indicaron una mayor frecuencia de enfermedad en los ejidos (75%); sin embargo, es necesario asociar esta variable con el tipo de alimentación (73), ya que los mayores porcentajes se observaron en aquellas explotaciones en las que se utiliza el agostadero como base de la alimentación o bien complementado con el concentrado. En esta relación se puede inferir que este tipo de productores tiene una menor disponibilidad de recursos financieros, lo que se manifiesta por el tipo de alimentos que dan a sus animales limitando su acceso a mejor y mayor tecnología, traducida en sus instalaciones y en la asesoría técnica.

2. Aislamiento bacteriano

Si bien es cierto que el aislamiento bacteriológico es la prueba fehaciente de la presencia de la Brucella y es por ende la prueba confirmatoria de todas las demás, no fue posible aislar el microorganismo. Al respecto pudiera pensarse que como la Brucella se elimina de manera intermitente a través de la leche, dependiendo de la etapa de la enfermedad, quizá la toma de las muestras de leche coincidió con una etapa de baja o nula eliminación del microorganismo. Otro factor a considerar, el cual no se constató, es la aplicación de algún tratamiento antimicrobiano reciente o durante el muestreo que pudiera haber inhibido el desarrollo de la Brucella. No obstante que el aislamiento del microorganismo asegura la presencia de la enfermedad, la ausencia de éste no asegura lo contrario.

En relación a los casos negativos al aislamiento bacteriano y positivos a serología o prueba en leche, habría que considerar que algunas de las alteraciones en la ubre, como el caso de la mastitis, pueden dar falsos positivos a la prueba de anillo en leche (13,17,18,26,27,33,71) y que se han comprobado además reacciones cruzadas entre el género *Brucela* y otras bacterias. Entre ellas es posible mencionar a *Yersinia enterocolitica*, *E. coli*, *Salmonella urbana* y *Pasteurella multocida* (12, 19, 20, 45, 46); lo anterior podría originar falsos positivos que llevarían a cifras artificialmente altas en la Prueba de Anillo en Leche y negativas en el aislamiento microbiológico. Sin embargo la posible presencia de estos casos se reduce con las pruebas serológicas ya señaladas (ARB, ALT) según técnicas estandarizadas (5, 40) y como lo propone el Comité Mixto FAO-OMS de Expertos en Brucelosis (18)

3. Brucelosis en humanos

Existen diversos estudios sobre la Brucelosis en México tanto clínicos como serológicos, realizados estos últimos sobre la base de encuestas serológicas. Las técnicas utilizadas para la identificación de los anticuerpos han sido variables, razón por la cual resulta difícil establecer comparaciones debido a que estas pruebas difieren en su especificidad y sensibilidad inmunológica y epidemiológica. No obstante lo anterior el hecho reconocido es que casi todos los estudios han identificado seropositivos en las poblaciones muestreadas.

La brucelosis humana ha presentado una distribución que abarca todo el territorio nacional, sin embargo desde los primeros trabajos en 1948 aparecían los estados de Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Nuevo León, Durango y Querétaro como los más importantes (6). En otro estudio realizado en 1981 se mencionan los mismos estados aunque se agrega a ese grupo Chihuahua, San Luis Potosí y Tlaxcala (32). Para 1991 se señalaba el aumento en el número de casos en los

estados de Sonora, Durango, Sinaloa, Tamaulipas y Puebla lo que hace pasar a estos últimos de lugares intermedios a los primeros lugares (39). En todos los reportes el Estado de Guerrero nunca se refiere como alguno de los de mayor notificación o acaso de posición intermedia.

En relación a los estudios serológicos uno de los primeros trabajos extensivos encontró una frecuencia de 2.7% de seroconvertidores en 37,000 sueros de braceros analizados procedentes de diferentes regiones de México (60). Otros autores en 1947 al muestrear a 1156 personas de la Ciudad de México sin evidencias clínicas de enfermedad encontraron al 9.3% de reaccionantes (37). Finalmente uno de los mayores estudios serológicos realizado en 1976 notifica un 1.64% de sueros con anticuerpos antibrucella al trabajar con 19,257 individuos en todo el país (48).

En contraste a los anteriores trabajos llama la atención una investigación realizada al examinar a 60 operarios del rastro de Nezahualcóyotl donde no fue encontrado un solo individuo positivo (44).

Pocos estudios existen de muestreos efectuados en el Estado de Guerrero en el anterior sentido en un trabajo sobre la epidemiología de la brucelosis en México en 1976, se coloca al estado cercano a la media nacional con 1.61% de seropositivos y particularmente a Teloloapan, Gro. área cercana a la Tierra Caliente con un 1.25% (48). La encuesta nacional seroepidemiológica realizada entre los años de 1987 a 1988 ubica al Estado de Guerrero en una prevalencia de 1.05% habiendo utilizado como método el de Microaglutinación lenta en tubo (41). Otros investigadores trabajando con 834 individuos en la zona centro de Guerrero observaron porcentajes superiores al 11% de positivos habiendo utilizado la misma técnica que la encuesta nacional (52).

Este estudio donde se encontró a un 4.01 % de reactivos, demuestra inicialmente como en los casos anteriores que la brucela se encuentra en el medio y al ser fuente permanente de contagio estimula en la población el desarrollo de anticuerpos aún sin evidencias clínicas de enfermedad. De la misma forma que en los trabajos citados anteriormente y que fueron realizados con población humana en el Estado de Guerrero la prevalencia encontrada es considerable y aunque difieren de alguna manera en los porcentajes de seropositividad, los valores se encuentran cercanos a los referidos en la encuesta nacional seroepidemiológica y a los de epidemiología nacional de la brucelosis estudiada en 1976 (41, 48)

Las técnicas diagnósticas utilizadas en este trabajo (ALT, 2-ME y ARB) han sido consideradas como útiles en diversos casos según ya sea para estudios epidemiológicos en masa o para la confirmación de sueros positivos. Actualmente la OMS (18) recomienda las pruebas de aglutinación lenta en tubo, la de aglutinación con 2-ME, la de la antiglobulina humana de Coombs y la de Fijación de complemento, sin embargo la de ALT se toma como la primera prueba a realizar con sueros de pacientes sospechosos y las otras como complementarias. En función de lo anterior y al observar los resultados del muestreo se decidió considerar como positivos a los que reaccionaron a las pruebas de ALT y 2-ME.

El uso de las pruebas serológicas para la detección de aglutininas es de gran utilidad, sin embargo existe el problema de que no a todos los seroconvertidores se les puede clasificar como enfermos, de hecho no hay una correlación entre los títulos de anticuerpos y las características clínicas de la enfermedad, se conocen casos de individuos que presentan títulos altos y son clasificados como asintomáticos (42). Es conocido también que la respuesta de anticuerpos es variable de una persona a otra. Algunos individuos pueden responder con una

buena producción mientras que otros lo hacen a un bajo nivel, independientemente del estado de nutrición y salud. Los pacientes que son tratados durante el curso clínico de la enfermedad muestran una disminución paulatina de las IgG hasta su desaparición en 6-18 meses pero las IgM aunque también decrecen son detectables toda la vida (39, 42). En este trabajo al haber utilizado tres pruebas diagnósticas para la detección de los positivos permitió reconocerlos con mayor seguridad, sin embargo este resultado es solo indicativo de que existe la Brucela en el medio y que debido a su presencia estimula en los individuos la producción de anticuerpos aglutinantes, quienes podrían ser considerados como portadores, como pacientes clínicos o en estado de convalecencia.

El hecho de haber observado menor número de seropositivos entre los individuos de alto riesgo en relación al grupo de bajo riesgo parece estar en contradicción con lo afirmado por diversos autores quienes han propuesto desde hace tiempo a la brucelosis como enfermedad ocupacional ampliamente relacionada con los grupos de riesgo (11, 39, 42, 46). En ese sentido Madkour ha establecido un listado de trabajadores en riesgo de contraer la brucelosis como enfermedad ocupacional poniendo especial énfasis entre aquellos que trabajan en rastros, granjas y establos. No obstante lo anterior otros autores han referido que en lugares donde se mantiene un estrecho contacto con los animales esto incrementa el riesgo de transmisión independientemente del grupo al que pertenezca la población (51, 58). Adicionalmente se ha considerado que en los países donde la brucelosis es controlada mediante programas y estrategias nacionales y/o regionales y con una prevalencia marginal, esta se caracteriza por ser una enfermedad ocupacional, mientras que en los que la brucelosis es endémica su presencia es más común en áreas rurales afectando a la población en general debido al contacto con animales e ingestión de leche cruda y sus

subproductos (9, 10, 11). Este pareciera ser el caso que predominó en la región estudiada donde no se presentó un solo seropositivo entre los individuos de alto riesgo y sin embargo todos los reactivos declararon consumir queso fresco y crema no pasteurizada.

Un estudio realizado desde 1948 relativo a la posible asociación entre la ocupación y la presencia de la enfermedad consideraba que la distribución ocupacional en México era diferente a la observada en otros países ya que una proporción alta de casos se observaba en personas dedicadas a quehaceres domésticos (6).

La ausencia de reactivos en poblaciones de alto riesgo fue también notificada en un estudio epidemiológico realizado en Nigeria donde después de analizar 57 sueros de trabajadores de rastro, ninguno mostró anticuerpos con las pruebas de rosa de bengala y seroaglutinación lenta en tubo, no obstante que en las cabras y bovinos sacrificados en esos mismos lugares se detectó a un 19.5 y 15% de positivos (4).

Una explicación dada al fenómeno de la presencia de altas tasa de seroconvertidores entre la población en general se realizó al considerar que en muchas partes del mundo en desarrollo donde la brucelosis es endémica, el hecho de mantener a los animales sean estos bovinos o caprinos en íntimo contacto con los humanos incrementa el riesgo de transmisión de la enfermedad hacia estos últimos, sin importar el que éstos no sean los encargados de manejarlos (59). Esta situación podría de alguna manera explicar lo sucedido en la región bajo estudio donde las condiciones de vida y los hábitos de la gente en las poblaciones rurales son en la mayoría de los casos orientados al mantenimiento de animales de granja en el patio trasero de la casa o en predios contiguos al hogar.

La edad se ha relacionado con la brucelosis, en este sentido en países endémicos se ha observado con mayor frecuencia la enfermedad entre los jóvenes. En un estudio sobre 400 pacientes con Brucelosis en Kuwait fue identificado que el 81% de los casos era de edades inferiores a los cuarenta años (41), de manera similar en trabajos realizados en Irán al analizar a 170 pacientes con brucelosis se encontró al 83% de los enfermos en grupos de edad menores de 40 años (43). Otros autores estudiando una epidemia en población enferma del Perú informaron que el 24% de los casos eran personas menores de siete años (24).

En México se ha notificado de manera global un mayor número de seropositivos en aquellos individuos entre los 25 y 45 años de edad (48). En el caso de presente trabajo la diferencia entre los grupos menores de 40 años y mayores a esa edad prácticamente no existió, sin embargo en la categoría de menores de 18 años se presentó solo un caso. Aunque existe una evidente tendencia entre la edad con el riesgo de adquisición de la enfermedad, para establecer una asociación de este tipo sería necesario contar con un mayor número de casos pues más bien la relación con la edad estaría en el sentido indicado por los autores mencionados anteriormente debido al mayor riesgo de que individuos en edad productiva estuvieran en contacto con las fuentes de contagio (vaqueros, operarios de rastro, veterinarios, ganaderos, ordeñadores, etc.). De hecho como fué demostrado por análisis de Regresión logística al conjuntar las variables la que resultó de mayor importancia fué la edad y la educación lo cual indica que individuos mayores de 18 años están en mayor riesgo de contraer la enfermedad para el caso de la población de la Tierra caliente en el Estado de Guerrero.

Relativo al alfabetismo y escolaridad en estudios de epidemiología en México se encontró una mayor prevalencia entre los individuos analfabetas o semianalfabetas al compararlos con aquellos que tenían más de tres años de educación primaria (48). Este trabajo muestra un mayor número de seropositivos

entre los de nivel secundaria sin embargo esta relación no presenta explicación lógica ya que con mayor nivel educativo se buscaría una mejor capacidad para captar la información relacionada con medidas de prevención.

Relativo al sexo diversos estudios han encontrado que los hombres es el grupo predominantemente reportado como positivo (36, 42), sin embargo en un trabajo reciente en México se menciona que se ha encontrado de manera preferencial (52.6%) a la enfermedad en mujeres (39). La prácticamente ausencia del efecto del sexo sobre el porcentaje de seropositivos en la Tierra Caliente puede deberse a que la ocupación no tuvo una gran influencia en la prevalencia, sino más bien los hábitos de consumo (leche, licuados, queso) los cuales no varían entre los diferentes sexos.

El hecho de que la mayoría de los casos positivos se relacionó con el consumo de quesos coincide con la afirmación de Lopez Merino (39) en el sentido de que en aquellos países donde los hábitos alimenticios incluyen el consumo de leche cruda así como la preparación de quesos caseros es el método de transmisión del mayor número de casos positivos. Lo mismo fue observado en Perú donde la principal fuente de infección para 360 individuos estudiados fue el consumo de queso fresco de cabra (24). En el estado de Guerrero en el trabajo realizado en la zona Centro fue encontrado un 11.1% de seroconvertidores de entre 432 personas que siendo de la población general consumían productos lácteos sin control sanitario (52).

Los casos positivos observados en esta encuesta serológica, aparentemente son casos detectados solo por la presencia de anticuerpos ya que ninguna de las muestras de suero fueron canalizadas al laboratorio por sospecha de brucelosis o enfermedades febriles. Como fue señalado con anterioridad la mayoría de las muestras eran para análisis de biometría hemática o para análisis de rutina en los centros de salud. A este respecto se ha considerado que una gran proporción de

infecciones son leves o cursan en forma asintomática y que éstos son los casos detectables de manera retrospectiva mediante encuestas serológicas (39). La ausencia de casos con evidencias clínicas de enfermedad se explica por el bajo tamaño de la muestra y la relativamente baja frecuencia de enfermedad si se considera las notificaciones realizadas por la Secretaría de Salud (7:10,000), sin embargo la existencia de 4.04% de prevalencia de seropositivos permite reforzar el planteamiento anterior, haciendo pensar que tal situación sea la que se observa en la región donde la mayoría de las infecciones son asintomáticas o con padecimientos subclínicos. Tal afirmación se puede valorar mejor si se considera que existen elementos para que la brucelosis exista y se perpetúen en el medio tales como una alta proporción de hatos seropositivos, una gran cantidad de bovinos seroconvertidores, la enfermedad dispersa en su totalidad por la geografía de la región, sistemas de producción favorables para el mantenimiento de la brucela en el medio, una alta proporción de población rural y semirural con hábitos de consumo de leche cruda y derivados que facilita la adquisición de la bacteria, gran cantidad de individuos que acostumbran el mantenimiento de animales en su domicilio y condiciones socioeconómicas que favorecen una limitada educación general y sanitaria en particular.

Lo anterior permite sugerir que es necesario reforzar la difusión de medidas zootécnicas y sanitarias generales entre los propietarios y encargados de los establos destinados a la producción lechera existentes en la región, ya que bajo las condiciones actuales no se garantizan la calidad del producto y continuar su consumo bajo las mismas condiciones provoca que se mantenga el riesgo de contraer la enfermedad por la población en general debido a la generalizada práctica del consumo de leche cruda o mal hervida así como de crema y queso sin paturizar.

La prevalencia y la distribución de la enfermedad encontradas en la población animal, tanto la reportada por otros estudios como la encontrada en el presente, es una clara evidencia de la presencia de los factores de riesgo para la población humana tanto de bajo como de alto riesgo y justifica el llevar a cabo un diagnóstico situacional de la brucelosis en dicha población de la región, para la posterior aplicación de un programa de vigilancia y control, a fin de reducir al máximo las probabilidades de infección para la población consumidora.

VII. LITERATURA CITADA

1. Abeledo M.A.: Eficacia comparativa entre diferentes métodos serológicos para el diagnóstico de la brucelosis bovina. *Rev. de Salud Animal (Cuba)*, 4: 33-41 (1982).
2. Abeledo, M.A.: Valoración del Rosa de Bengala en el pesquisaje masivo de la brucelosis bovina. *Rev. Salud Animal (Cuba)*, 10: 2 (1979).
3. Acha P.N. y Szyfres B.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes a los hombres al hombre y a los animales. 2a. ed. OPS-OMS. Washington, 1987.
4. Adesiyun, A.A. and Oni, O.O.: Sero-prevalence of *Brucella abortus* agglutinins in abattoir workers and animals from three Nigerian cities. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr*, 38: 203-204 (1990).
5. Alton, G.G. and Jones, M.L.: Laboratory techniques in brucellosis, 2nd. Ed. FAO-WHO. Geneva. 1975.
6. Angelini, G. A. y Carboney, C.: Colaboración al estudio de la brucelosis en la República Mexicana. *Bol. Epidemiol.*, 12: 221-223 (1948).
7. Benenson A.S.: El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. OMS/OPS. 13a. ed. Washigton, E.U.A. 1983.
8. Blood D.C., Henderson J.A. y Radostits.: Medicina Veterinaria. Ed. Interamericana. 6a. ed. México. 1987.
9. Buchanan, T.M., Faber, L.V. and Feldman, R.A.: Brucellosis in the United States 1960-1972. An abattoir asociatted disease. Part I. Clinical features and therapy. *Medicine*. 53: 403-413 (1974).
10. Buchanan, T.M., Sulzer C.R., Erix, M.K. and Feldman R.A.: Brucellosis in the United States 1960-1972. An abattoir-associated disease. Part II. Diagnosis aspects. *Medicine*. 53: 415-425 (1974).
11. Buchanan, T.M., Hendricks, S.L., Patton, C.M. and Feldman, R.A.: Brucellosis in the United States 1960, 1972. An abattoir asociatted disease. Part III. Epidemiological and evidence of immunity. *Medicine*. 53: 427-439 (1974).
12. Bundle, D., Gidney, M.A., Perry, M.B., Duncan, J.R. and Cherwonogrodozky, J.W.: Serological confirmation of *Brucella abortus* and *Yersinia enterocolitica* 0:9 o-antigens by monoclonal antibodies. *Infection and Inmunity*. 16: 389-394 (1984).
13. Casas, O.R.: Diagnóstico serológico de la brucelosis. CEPANZO. OPS-OMS. Buenos Aires, Argentina.
14. Casas, O.R.: Resenha da Epidemiologia de brucelosis bovina. *Centro Panamericano de Zoonosis*. Rev. 1. 1989.

15. Casillas F.M.A.: Impacto de la Brucelosis en la Salud Pública en México. Memorias del II Foro Nacional sobre brucelosis. *Fac. de Med. Vet. Y Zoot.*, U.N.A.M., S.A.R.H., CANIFARMA, México, D.F. (1988)
16. Christie T.E.: Erradication of the brucellosis in North Ireland: Field problems and experience. *Vet. Rec.* 85: 628-629 (1960).
17. Ciprián, C.A. y Rodríguez, V.M.: Diagnóstico serológico de brucelosis y su interpretación. Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis. *Fac. de Med. Vet. Y Zoot.*, U.N.A.M., S.A.R.H., CANIFARMA, México, D.F. (1988).
18. Comité mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis: Sexto informe OMS. Suiza. 1986.
19. Corbel, M.J.: Serological cross reactions between *Brucella* species and organisms of other genera. *WHO-BRUC.* 82-372. 1-12.
20. Corbel M.J. and Cullin , G.A.: Differentiation of the serological response to *Yersinia enterocolitica* and *Brucella abortus* in cattle. *J. Hyg. Camb.* 68: 519-531 (1970).
21. Del Río V.J.N.: Importancia de la Brucelosis en México. Memorias del II Foro Nacional sobre brucelosis. *Fac. de Med. Vet. Y Zoot.*, U.N.A.M., S.A.R.H., CANIFARMA, México, D.F. (1988).
22. Davis B.D., Dulbecco R., Eisen H.N., Ginsberg H.S. y Wood W.B.: Tratado de Microbiología. *Salvat editores.* 2a. ed. España. 1978.
23. Duarte, F.R.: Contribución al estudio de la incidencia de la brucelosis en el municipio de Jesús Carranza, Veracruz. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* U.N.A.M., México D.F. 1985.
24. Escalante, J.A. and Held, J.R.: Brucellosis in Peru. *J.Am.Vet.Med.Ass.* 155: 2146-2152 (1969).
25. Figueroa R.M.: Brucelosis, Enfermedades Infecciosas de Centro América. *Edit. CSUCA.* Costa Rica. 1984.
26. Flores, C.R. Características de la brucelosis en los bovinos. Memorias del II Foro Nacional de Brucelosis. *Fac. de Med. Vet y Zoot.* U.N.A.M., S.A.R.H., CANIFARMA, México, D.F. (1988).
27. Fragoso, S.H.: Modelo epidemiológico, estudio de prevalencia y pérdidas económicas de la mastitis en la región de Tierra Caliente del Edo. de Guerrero. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* U.N.A.M., México, D.F. 1985.
28. García, C.C.: La Brucelosis de los animales en América Latina y su relación con la infección humana. *OIE,* Suiza. 1987.
29. Gil, T.C.: Comparación de la prevalencia de brucelosis bovina en rodeos abiertos y cerrados. *Centro Panamericano de Zoonosis.* 142-144. 1977.

30. Gual N.L.F.: Programas oficiales para el control de la brucelosis en México. Memorias del II Foro Nacional sobre brucelosis. *Fac. de Med. Vet. Y Zoot., U.N.A.M., S.A.R.H., CANIFARMA, México, D.F.* (1988)
31. Hennekens, C. H. and Buring, J.E.: *Epidemiology in Medicine*. Little Brown and Company. 1a. ed. U.S.A.
32. Higuera B.F. y Anguiano A. V.: Brucelosis: Observaciones clínicas. *Infectología*. 2: 163-168 (1981).
33. Huber, J.D. and Nicoletti, P.: Comparison of the results of card, rivanol, complement-fixation, and milk ring test with the isolation rate of *Brucella abortus* from cattle. *Am.J.Vet.Res.* 47: 1529-31. (1986).
34. Jacobo R.A.: Rosa de bengala: técnica de elección para un primer muestreo serológico. *Vet. Arg.* 2: 870-874 (1985).
35. Kellar, J. y Marra, R.: Brucellosis in Ontario: A case control study, *Can. J. Comp. Med.* 40: 119-128 (1976).
36. Kourany, M., Martínez, R. y Vasquez M.A.: Encuesta seroepidemiológica de brucelosis en una población de alto riesgo en Panamá. *Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana*. 79: 230-236 (1975).
37. León, A.P., Sosa, J. y Bernal, E.: La reacción de aglutinación de la *Brucella* en enfermos de brucelosis y en personas supuestamente sanas en la Ciudad de México. *Rev. Inst. Salubr. Pub. (México)*, 8: 49-56 (1947).
38. Levy, P.S., Lemeshow, S.: *Sampling for Health Professionals*. Lifetime Learning Pub., U.S.A. p.p. 53-56, 1980.
39. López, M.A.: Brucelosis avances y perspectivas. Publicación técnica del INDRE. *Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud*. México. 1991
40. López, M.A.: Manual de procedimientos de laboratorio para brucelosis. *Secretaría de Salud. Subs. de Serv. de Salud*. Dir. Gral. de Epid. 1987.
41. López, M.A., Pérez, M.A., Magos, C., Salvatierra, I.T., Tapia, C.R., Valdespino, J.R. y Sepúlveda, J.: Seroepidemiología de la brucelosis en México. *Salud Pública Méx.* 34: 230-240. (1992).
42. Madkour, M.M.: *Brucellosis*. Cambridge: Butterworths Editors, 1989.
43. Makarem, E.H., Karjoo, R. and Omid, A.: Frequency of *Brucella melitensis* in Southern Iran. *J. Trop. Pediatr.* 28: 97-100 (1982).
44. Mejía, V.O.: Serodiagnóstico de la brucelosis en personal de matanza del rastro municipal de Ciudad Netzahualcóyotl por las pruebas de fijación de superficie y aglutinación en placa. *Veterinaria (Mex)*, 26: 122 (1985).

45. Mittal, K., Tizard, I. and Barnum, D.: Serological cross reaction between *Brucella abortus* and *Yersinia enterocolitica* O:9. *Int. J. Zoon.* 12: 219-227 (1985).
46. Nicoletti, P.: The epidemiology of bovine brucellosis. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.* 24: 69-96. (1980).
47. O'Connor M.: Brucellosis progress and problems (Republic of Ireland). *Vet. Rec.* 92: 18-19 (1972).
48. Onofre, M.R., Cerda, S. y Gutierrez, G.: Seroepidemiología de la brucelosis en la Republica Mexicana. *Gaceta Med. Mex.* 111: 107-108. (1976).
49. Organizacion Mundial de la Salud.: Las técnicas de laboratorio en la brucelosis. O.M.S., Ginebra. 1976
50. Paulín B.E., López E.J.J. y Villamil G.N.M.: Estudio comparativo de varios antígenos para el diagnóstico de brucelosis humana en grupos de población general y población de alto riesgo. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Est. Sup. Cuautitlán.* Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México. 1984.
51. Radwan, A.L., Asmar J.A. and French Y.M.: Incidence of brucellosis in domestic livestock in Saudi Arabia. *Trop. Anim. Health Prod.* 15: 139-143. 1983.
52. Ramirez, O.D.S. y Salgado, S.P.: Estudio epidemiológico de brucelosis en población del Estado de Guerrero. II Jornadas de intercambio académico científico. *Universidad Autónoma de Guerrero.* Guerrero. 1991.
53. Rana U.V.S., Sarajit S. and Bhardwaj M.: A sero-epidemiological study of brucellosis among workers of veterinary hospitals and slaughter of Union Territory of Delhi. *Int. J. of Zoon.* 12: 74-79 (1985).
54. Ray, W.C.: Brucellosis. (Due to *Brucella abortus* and *B. suis*) Handbook series in Zoonoses. 1ª Edic. Edit. Steele. H.J. Vol. 1. 99-155. C.R.C. Press. Florida. 1979.
55. Reyes P.D.A.: Elaboración de un modelo epizootiológico y estudio de prevalencia de brucelosis bovina en la región de Tierra Caliente, Gro. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1986.
56. Reyes, K. and Rice, D.A.: Study of estimation of prevalence of bovine brucellosis in El Salvador. *Prev. Vet. Med.*, 2:473-480 (1984).
57. Rodriguez, S.G.: Exploración de la incidencia de brucelosis en el ganado bovino lechero y sus consecuencias económicas en el municipio de Villahermosa, Tabasco. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1963.
58. Roux, J.: Epidemiology and Prevention of the brucellosis. *Bull. World Health Organization*, 59 179-194 Switzerland (1979).

59. Sabbaghian, H. and Nadim, A.: Epidemiology in human brucellosis in Isfahan, Iran. *J. Hyg.* 73: 221-228 (1974).
60. Tovar, R.M.: Incidencia de brucelosis y tularemia en México. Determinación de reactores serológicos humanos. *Rev. Inst. Salubr.* 8: 39-48 (1947).
61. Salman, M.D. and Meyer M.E.: Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico; literature review of disease associated factors. *Am. J. Vet. Res.* 45: 1557-1560 (1984)
62. Salman, M.D. and Meyer M.E.: Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: Data gathering and survey results. *Am. J. Vet. Res.* 45: 1561-1567 (1984).
63. Salman, M.D. and Meyer M.E.: Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: Results of path analysis. *Am. J. Vet. Res.* 45: 1567-1571 (1984).
64. Salman, M.D. and Meyer M.E.: Epidemiology of bovine brucellosis in coastal region of Baja California Norte, Mexico: Results of path analysis in an area of high prevalence. *Prev. Vet. Med.* 4:485-502 (1987).
65. Salman, M.D. and Meyer M.E.: Epidemiology of bovine brucellosis in Mexicali Valley, Mexico: Use of path analysis to refine the existing control program. *Int. J. Zoon. II:* 216-222 (1984).
66. Schwabe C.W., Riemann H.P. and Franti CH.E.: Epidemiology in Veterinary Practice. *Lea & Fabiger Edit.* U.S.A. 1977.
67. Silva, L.C.: Regresión logística en Ciencias de la Salud: teoría y practica. Escuela de Salud Pública de México. Instituto Nacional de Salud Pública. (1994)
68. Simpson J.W.: Brucellosis in Britain-the problem: Control: Eradication. *Vet. Rec.* 82:11-17 (1968).
69. Steel y Torrie: Bioestadística. *Edit. Mc. Graw Hill.* 2a. ed. Colombia. 1984.
70. Stemshorn B.W., Forbes L.B., Eaglesome M.D., Nielsen K.H., Robertson F.J. and Samagh B.S.: A comparison of standard serological tests for the diagnosis of bovine brucellosis in Canada. *Can. J. Comp. Med.* 49: 391-394 (1985).
71. Sutra, L., Caffin, J.P. and Dubray, A.: Role of milk immunoglobulins in the *Brucella* milk ring test. *Vet. Microbiol.* 12: 359-66 (1986).
72. Tablada L. y Abeledo M.A.: Valoración de rosa de bengala en pesquisaje masivo de la brucelosis bovina. *Rev. de Salud Animal (Cuba).* 1: 31-42 (1979).
73. Thrusfield, M.: Epidemiología Veterinaria. 1a. edición. *Butterworths & Co.* London. 1990.

74. Wayne, W.D.: Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud.
1a. Ed. *Limusa*. 1983.

Cuadro 1. Hatos positivos a brucelosis bovina en ganado de doble proposito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

MUNICIPIO	No. DE HATOS	+	%
PUNGARABATO	12	6	50,00
ARCELIA	14	6	42,9
COYUCA	23	11	47,8
CUTZAMALA	8	6	75,00
TLALCHAPA	6	4	66,7
TOTAL	63	33	52,4

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 2. Frecuencia de brucelosis bovina en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero, con las pruebas de ARB, ALT y 2-ME (*). 1990.

MUNICIPIO	No. DE ANIMALES	+ ARB	%	+ ALT	%	+ 2-ME	%
PUNGARABATO	33	8	24,2	10	30,3	6	18,2
ARCELIA	27	4	14,8	3	11,1	4	14,8
COYUCA	117	29	24,8	26	22,2	15	12,8
CUTZAMALA	94	5	5,32	7	7,45	5	5,32
TLALCHAPA	52	8	15,4	9	17,3	7	13,5
TOTAL	323	54	16,7	55	17	37	11,5

* ARB : Aglutinacion con antígeno Rosa de Bengala .

ALT: Aglutinacion Lenta en Tubo .

2-ME: Aglutinacion con 2-Mercaptoetanol .

Cuadro 3. Frecuencia de brucelosis bovina por raza en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

RAZA	No. DE ANIMALES	+	%
HOLSTEIN	5	0	0,00
CRUZAS C/ HOLSTEIN	10	0	0,00
SUIZO	66	1	1,52
CRUZAS C/ SUIZO	103	4	3,88
CEBU	51	4	7,84
CRIOLLO	22	1	4,55
CEBU C/CRIOLLO	66	3	4,55
TOTAL	323	13	4,02

* ARB, ALT, 2-ME

Cuadro 4. Frecuencia de brucelosis bovina por edad en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

EDAD	No. DE ANIMALES	+	%
3 a 5 años	113	5	4,42
6 a 8 años	167	5	2,99
9 a 15 años	43	3	6,98
TOTAL	323	13	4,02

* ARB, ALT, 2-ME

Cuadro 5. Frecuencia de brucelosis bovina en relación al número de partos en ganado de doble propósito en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

No. DE PARTOS	No. DE ANIMALES	+	%
1 o 2	135	5	3,70
3 o 4	143	6	4,20
más de 5	45	2	4,44
TOTAL	323	13	4,02

* ARB, ALT, 2-ME

Cuadro 6. Distribución porcentual de los hatos según la tasa de reactores positivos * en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

PORCENTAJE DE REACTORES POSITIVOS	NUMERO DE HATOS	%
0 %	0	0
1 - 10 %	4	44,44
10 - 29.9 %	4	44,44
30 - 49.9 %	1	11,11
50 % o más	0	0
TOTAL	9	100

* ARB, ALT, 2-ME

Cuadro 7. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de animales en la explotación en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

# Animales . en explotacion	HATOS		
	Total	+	%
1 -30	6	1	16,6
31-60	37	20	54
más de 60	20	12	60
Total	63	33	52,3

Ji2=3.58

p>0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 8. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de animales en ordeña en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

# Animales .	HATOS		
	Total	+	%
1 -30	7	3	42,8
31-60	35	17	48,5
más de 60	21	13	61,9
Total	63	33	52,3

Ji2=1.22

p>0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 9. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el número de hectáreas utilizadas para la ganadería en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

# Animales en explotación	HATOS		
	Total	+	%
1 - 4	5	1	20
5 - 20	13	6	46,15
21 - 60	27	14	51,8
más de 60	18	12	66,6
Total	63	33	52,3

$Ji^2=3.78$
 $p>0.05$

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 10. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según la presencia o no de asistencia médica veterinaria en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

	HATOS		
	Total	+	%
Asist. Médica Veterinaria			
NO	25	14	56
SI	38	19	50
Total	63	33	52,3

$Ji^2=0.22$
 $p>0.05$

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 11. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según la presencia de abortos y retenciones placentarias en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero, 1990. (*)

Aborto y/o ret. placentaria.	H A T O S		
	Total	+	%
NO	30	21	70.0
SI	33	12	36
Total	63	33	52

Ji²=7.13
p<0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 12. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según la finalidad productiva en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero, 1990. (*)

Finalidad	H A T O S		
	Total	+	%
Prod. de leche	12	2	17
Mixto	51	31	61
Total	63	33	52

Ji²=7.58
p<0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 13. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según las razas explotadas en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

RAZA	TOTAL	HATOS	
		+	%
Prod. Leche	14	4	28,57
Cruzas Leche x Carn	37	21	56,75
Cruzas Crio x Leche	12	8	66,66
Total	63	33	52,3

$Ji^2=5,86$
 $p>0,05$

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 14. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el riesgo de contacto entre animales de distintos hatos en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

Tipo de riesgo de contacto	TOTAL	HATOS	
		+	%
Pastoreo en potreros comunes a distintos hatos la mayor parte del tiempo.	1	1	100
Pastoreo en potreros confinamiento ocasional.	4	4	100
Préstamo o alquiler de semental	19	12	63,1
No mantiene contacto con vecino	39	16	41
TOTAL	63	33	52,3

$Ji^2=7,45$
 $p>0,05$

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 15. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el tipo de alimentación en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

Tipo de alimentación.	TOTAL	HATOS	
		+	%
Agostadero y concentrado	23	16	69,5
Agostadero	3	2	66,6
Forraje y concentrado	19	5	26,3
Agostadero, forraje y concentrado	18	10	55,5
Total	63	33	52,3

Ji2=8.22

p<0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 16. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el tipo de tenencia de la tierra en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

Tipo de propiedad.	TOTAL	HATOS	
		+	%
Privada	31	13	41,9
Privada y ejido	19	11	57,8
Ejido	12	9	75
Renta	1	0	0
Total	63	33	52,3

Ji2=5.15

p>0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 17. Frecuencia de hatos positivos a brucelosis en bovinos de doble propósito según el destino de la producción en 5 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990. (*)

Destino de la leche.	H A T O S		
	TOTAL	+	%
Autoconsumo y venta	29	13	44,8
Venta	32	19	59,3
Elaboracion de quesos	2	1	50
Total	63	33	52,3

Ji²=2.37
p>0.05

* Prueba de Anillo en Leche.

Cuadro 18. Variables bajo estudio y frecuencia de seropositivos a brucelosis en población humana de alto y bajo riesgo en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA DE RESPUESTA	FRECUENCIA DE POSITIVOS
Region	Pungarabato	110	5
	Coyuca de B.	106	4
	Tlapehuala	51	1
	Cutzamala	39	1
	Arcelia	46	3
	Tlalchapa	24	1
Sexo	Hombres	139	5
	Mujeres	232	10
Escolaridad	Sin Escolaridad	105	4
	Primaria	151	3
	Secundaria	52	5
	Otros	63	3
Edad	< de 6 años	6	0
	6 a 11 años	6	0
	12 a 17 años	15	1
	18 a 44 años	217	7
	> de 45 años	127	7
Riesgo	Alto riesgo	73	12
	Bajo riesgo	298	3
Expganado	No tiene	184	8
	Tiene	187	7
Animales	Bovinos y/o cabras	137	4
	Perros y/o cerdos	170	8
	otro o no tiene	64	3
Leche	No toma	30	1
	Sin pasteurizar	290	13
	Otra	51	1
Licuados	Toma	222	9
	No toma	149	6
Queso fresco	Come	344	14
	No come	27	1
Crema	Come	313	15
	No come	58	0

*Positivos a las pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 19. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero. 1990

MUNICIPIO	+	%	TOTAL
CUTZAMALA	1	2.56	39
TLALCHAPA	1	4.16	24
PUNGARABATO	5	4.54	110
ARCELIA	3	6.52	46
COYUCA	4	3.77	106
TLAPEHUALA	1	1.96	51

$Ji^2 = 6.18$ $p > 0.05$
 *pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 20. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según el sexo. 1990

SEXO	+	%	TOTAL
Hombres	5	3.59	139
Mujeres	10	4.31	232

$Ji^2 = 3.25$ $p > 0.05$
 OR = 0.8208
 *pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 21. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según la escolaridad. 1990

GRUPO	+	%	TOTAL
Sin escolaridad	4	3.80	105
Primaria	3	1.98	151
Secundaria	5	9.61	52
Otros	3	4.76	63

$Ji^2 = 5.91$ $p > 0.05$
 *pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 22. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según grupo de riesgo. 1990

GRUPO	+	%	TOTAL
Bajo Riesgo	12	4.02	298
Alto Riesgo	3	4.1	73

$Ji^2 = 0.001$ $p > 0.05$
 OR = .97
 *pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 23. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según consumo de leche. 1990

TIPO	+	%	TOTAL
Sin Pasteurizar	13	4.48	290
Pasteurizada	1	1.96	51
No toma	1	3.33	30

$Ji^2 = 0.7534$ $p > 0.05$

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 24. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según consumo de licuados. 1990

TIPO	+	%	TOTAL
Consume	9	4.05	222
No consume	6	4.02	149

$Ji^2 = 0.0001$ $p > 0.05$

OR = 1.007

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 25. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según consumo de queso fresco

TIPO	+	%	TOTAL
Come	14	4.06	344
No Come	1	3.70	27

$Ji^2 = 0.0086$ $p > 0.05$

OR = 1.1

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 26. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según consumo de crema. 1990

TIPO	+	%	TOTAL
Come	15	4.79	313
No come	0	-	58

$Ji^2 = 21.5$ $p < 0.05$

OR = 0

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 27. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según relación con el ganado. 1990

TIPO	+	%	TOTAL
No tiene	8	4.44	184
Tiene	7	3.74	187

$Ji^2 = 0.0647$ $p > 0.05$

OR = 1.16

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 28. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según animales en el hogar. 1990

TIPO	+	%	TOTAL
Otra especie o no tiene	3	4.68	64
Tiene bovinos y/o cabras	4	2.91	137
Tiene cerdos y /o perros	8	4.7	170

$Ji^2 = 0.706$ $p > 0.05$

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 29. Frecuencia de individuos seropositivos a brucelosis en 6 municipios del trópico subhúmedo del Estado de Guerrero según la edad. 1990

EDAD	+	%	TOTAL
< de 6	-	-	6
6 a 11	-	-	6
12 a 17	1	6.66	15
18 a 44	7	3.22	217
> de 45	7	3.86	127

$\chi^2 = 0.0647$ $p > 0.05$

*pruebas de ALT y 2-ME

Cuadro 30. Factores de riesgo asociados a la seropositividad por Brucela en el Análisis de Regresión Logística, Razones de momios y su significancia

Factores de riesgo	Razones de momios
Mayor de 18 años	11,4 **
Ser hombre	8,3 ***
Baja escolaridad	4,7 ***
Tomar leche no Pasteurizada.	3,3 **
Tomar licuados	6,1 ***
Comer queso	1,6 *

*** Significativo al $p < .01$

** Significativo al $p < .05$

* Significativo al $p < .1$

Figura 1. Frecuencia de brucelosis bovina por municipio
Trópico subhúmedo del estado de Guerrero

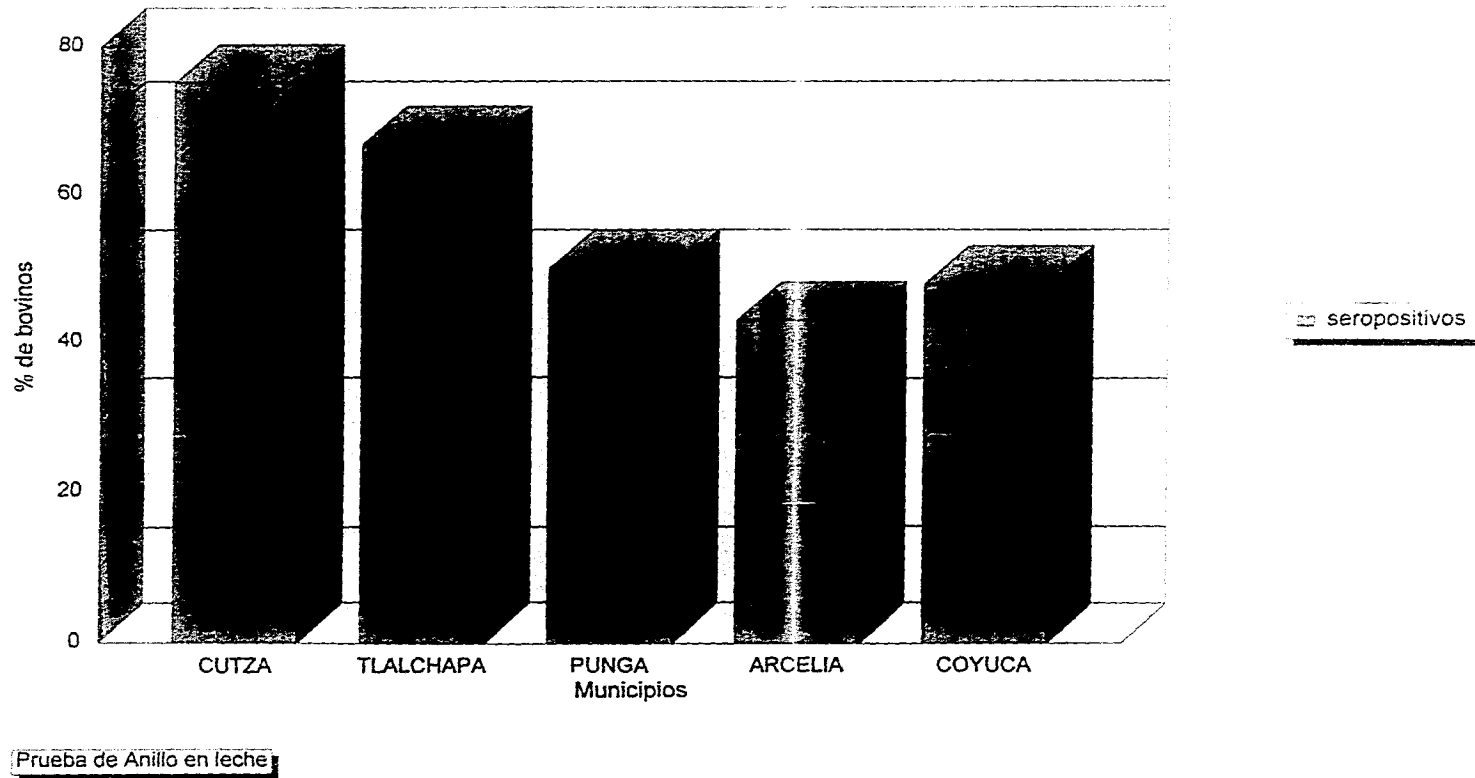


Figura 2. Frecuencia de brucelosis bovina por municipio
Trópico subhúmedo del estado de Guerrero

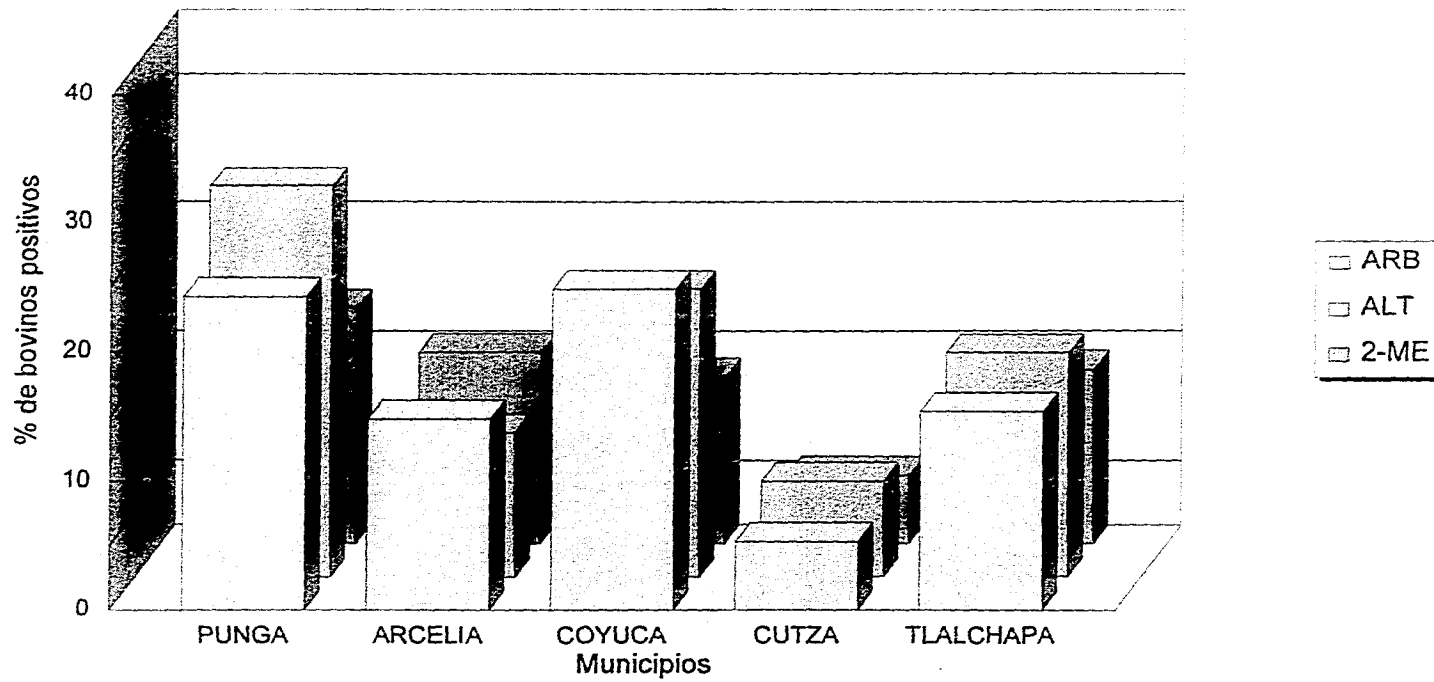
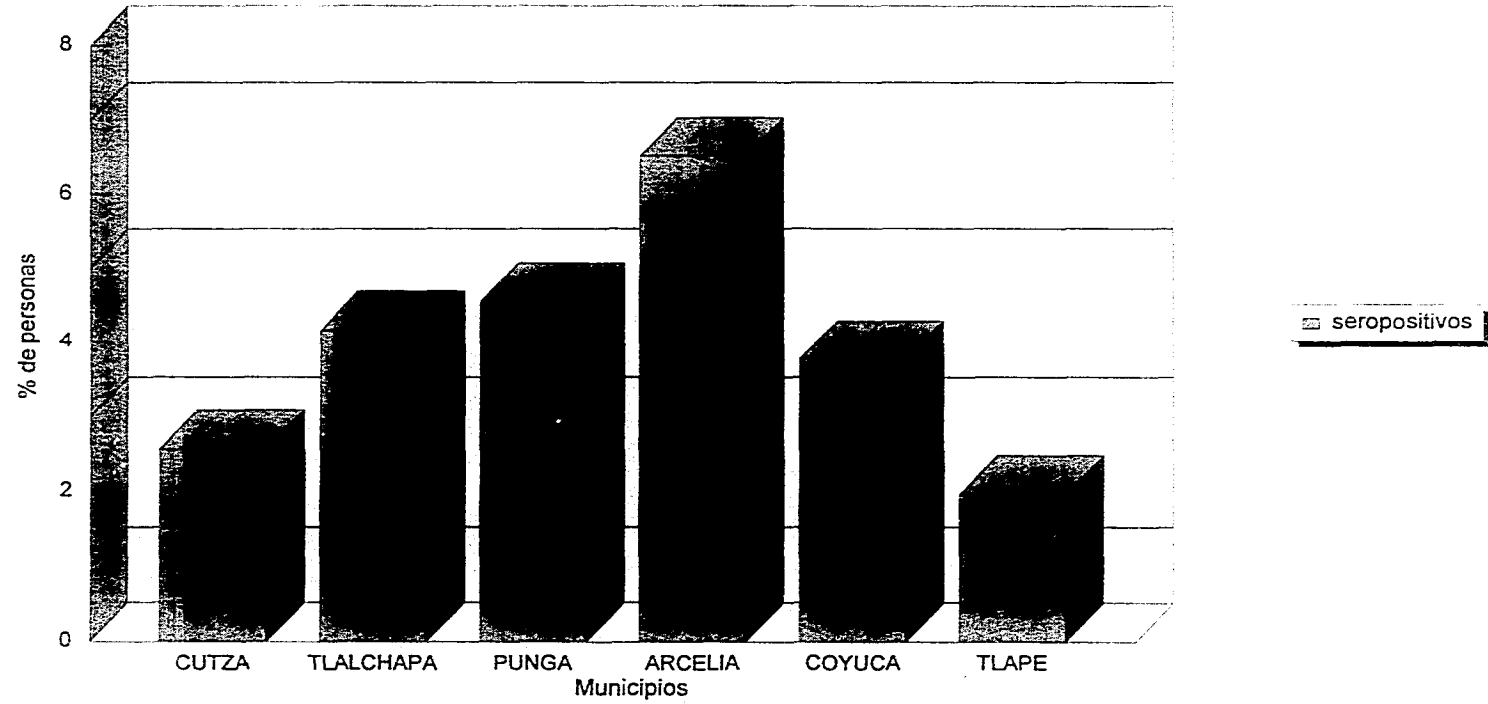
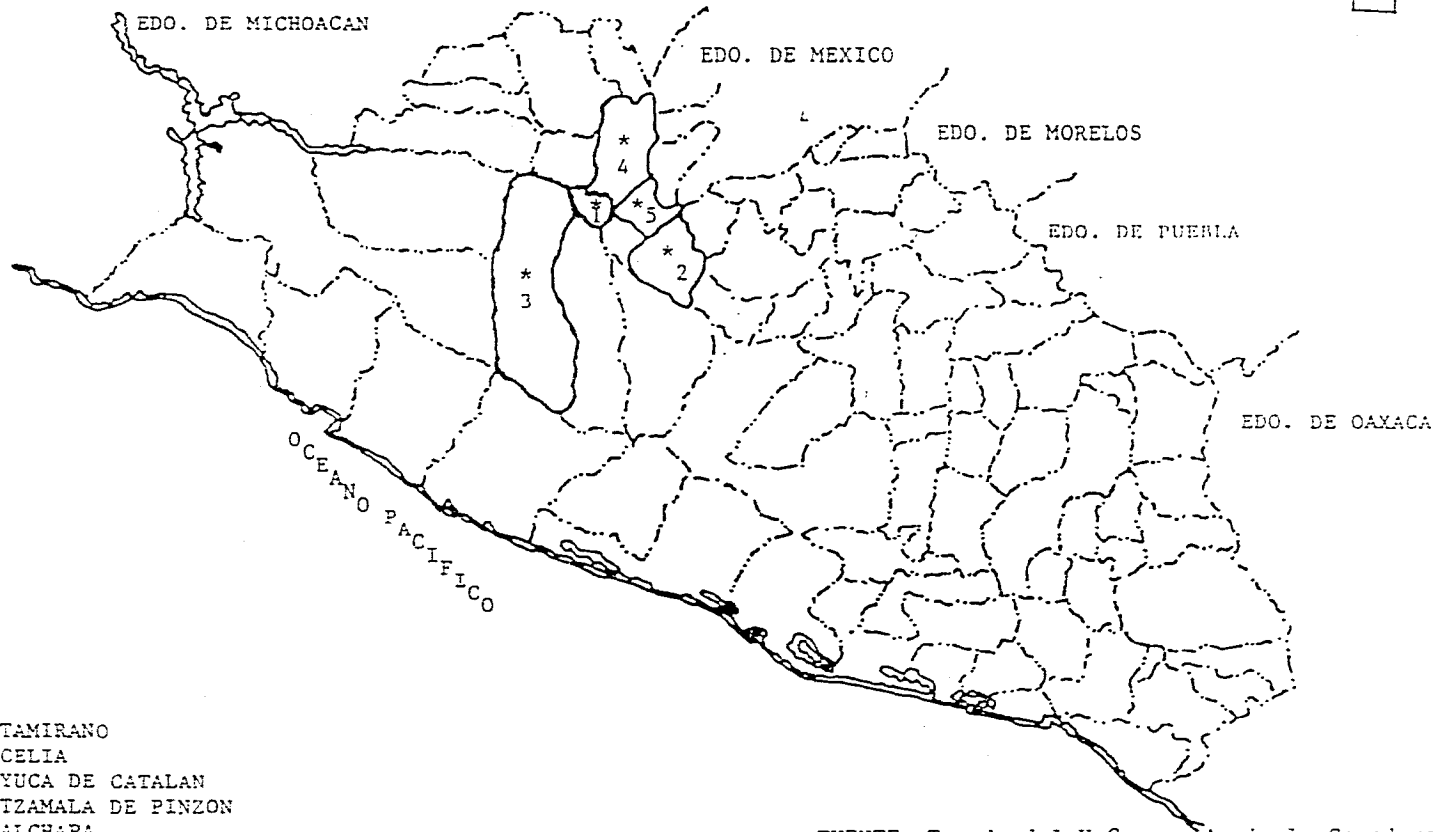
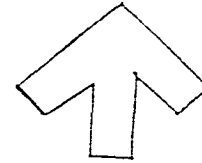


Figura 3. Frecuencia de brucelosis en humanos por municipio
Trópico subhúmedo del estado de Guerrero



Pruebas de ALT y 2-ME

CONFORMACION POLITICA DE LA TIERRA CALIENTE DEL EDO. DE GUERRERO



67

- 1.- ALTAMIRANO
- 2.- ARCELIA
- 3.- COYUCA DE CATALAN
- 4.- CUTZAMALA DE PINZON
- 5.- TLALCHAPA

* Hatos muestreados positivos

FUENTE: Tomado del V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal 1980

ANEXO 1
ENCUESTA SOBRE BRUCELOSIS EN HATOS BOVINOS LECHEROS EN
TIERRA CALIENTE DEL ESTADO DE GUERRERO.

CLAVE _____.

A. DATOS GENERALES.

1. NOMBRE DEL PROPIETARIO _____
NOMBRE DEL RANCHO _____
POBLADO _____ MUNICIPIO _____

2. Finalidad de la explotación:
prod. de leche _____ mixto _____.

3. No. de animales en la explotación: _____
Becerras de 0 - 9 meses _____
Novillos (as) de 9 - 18 meses _____
Vaquillas de 18 meses a antes del parto _____
Vacas de 1 parto en adelante _____
Toretas de 1 a 2 años _____
Toros _____

4. No. de animales en ordeño: _____
5. Producción diaria de
leche en lts. _____

6. Razas explotadas :
Suizo pardo _____ Holstein _____ Cebú _____ otros _____
Suizo X cebú _____ Holst. X Cebú _____ Suizo X Cebú _____
Holst. X Criollo _____

7. Tipo de explotación: _____
Intensivo _____
Extensivo _____
Semiextensivo _____
8. Sistema de reproducción
empleado: _____
Monta directa _____ I.A. _____
Mixto _____

9. Procedencia de los
replazos: _____
Regional _____ Estatal _____
Otros estados _____
Fecha de adquisición de
los últimos _____
10. Principal actividad del
rancho: _____
Ganadería _____
Agricultura _____
Otra _____
especifique _____

11. Tipo de propiedad: _____
Privada _____ Renta _____
Ejidal _____
12. Area dedicada a la
ganadería en Has. _____

13. Alimentación del ganado: _____
Pastoreo cultivado _____
Forraje de corte _____
Agostadero _____
Concentrado _____
14. Destino de la leche obtenida:
autoconsumo _____
venta al público _____
mixto _____
lactinios _____

B. Sanidad Animal

1. Contacto de los animales del rancho con los vecinos:
 - Pastorea sus animales en potreros comunes con otros bovinos la mayor parte del tiempo _____.
 - Pastorea o mantiene sus animales en contacto con otros bovinos ocasionalmente _____.
 - Presta o alquila su semental o utiliza los servicios de otro _____.
 - Sus animales no mantienen contacto con los de los vecinos _____.

2. Tiene otros animales en el rancho:
caprinos _____ porcinos _____ caninos _____ ovinos _____
equinos _____ felinos _____ aves _____ otros _____

3. Grado de contacto entre las especies del rancho:
 - Conviven todo el tiempo _____.
 - Tienen instalaciones separadas pero pastorean juntos _____.
 - El único contacto es provocado por los trabajadores _____.
 - No existe contacto _____.

4. Instalaciones. Indique la existencia de:
Corral de manejo: si _____ no _____.
Parideros: si _____ no _____.

5. Recibe asistencia técnica: si _____ no _____.
oficial _____ privada _____ frecuencia _____.

6. Se han presentado abortos: si _____ no _____.
en que mes de la gestación _____.

7. Se han presentado retenciones placentarias: si _____ no _____.

8. Realiza pruebas para diagnóstico de brucelosis:
si _____ no _____ frecuencia _____.
cual _____.

9. Destino de los reactores positivos: _____

10. Revisa sanitariamente a los animales al adquirirlos:
si _____ no _____ que pruebas?: _____
_____.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANEXO 2

ENCUESTA PARA INVESTIGACION DE LA BRUCELOSIS EN POBLACION HUMANA DE ALTO Y BAJO RIESGO.

CLAVE _____

CENTRO DE SALUD _____

MUNICIPIO _____ FECHA _____

1. NOMBRE _____

DOMICILIO _____

2. Edad _____ Sexo _____

3. ESCOLARIDAD:

Sin estudios _____ Primaria _____ Secundaria _____ Otros _____

4. TIPO DE ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA:

comercio _____ campesino _____ empleado de gobierno _____

albañil _____ carpintero _____ ganadero _____

ejerce su profesión por su cuenta _____ otros _____

5. ANTIGUEDAD EN SU EMPLEO O TRABAJO:

Menos de un año _____ Más de un año _____

6. ACOSTUMBRA CONSUMIR

Leche cruda _____

Leche pasteurizada _____

Crema fresca _____

Queso fresco _____

Licuados _____

7. A CONVIVIDO O CUENTA EN SU CASA CUENTA:

cabras _____ ganado bovino _____ cerdos _____ burros _____ equinos _____

borregos _____ aves _____ perros _____ gatos _____ otros _____

8. HA TRABAJADO CON GANADO ANTERIORMENTE. si _____ no _____

ANEXO 3

CLAVE: _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____

NOMBRE DEL RANCHO: _____

POBLADO _____ MUNICIPIO: _____

RESULTADO A LA PRUEBA DE BANG POR HATO: _____

IDENT. DE ANIMAL	SEXO	RAZA	EDAD	PRO.EST. DE LECHE	RESULT. BANG INDIV.	RESULT. ROSA DE BENGALA	RESULT. AGLUT. EN TUBO

TOTAL DE ANIMALES _____ BANG (+) _____ ROSA DE B. (+) _____

AGLUT. EN TUBO (+) _____ AISLAMIENTOS (+) _____