



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ELABORACION DE UN MODELO EPIZOOTIOLÓGICO Y
ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS
BOVINA EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GRO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

DAVID ANTONIO REYES PEÑA

A S E S O R :

M.V.Z. JOSE CARLOS ROSALES ORTEGA





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.

AGRADECIMIENTOS

Con agradecimiento a mi asesor, Dr. José Carlos Rosales Ortega, por sus valiosas sugerencias; a mi Jurado, así como a todas aquellas personas que hicieron posible la elaboración y revisión de este trabajo.

Con especial agradecimiento al Dr. Ernesto Max Figueroa, ya que sin su apoyo y dirección, no se hubiera podido elaborar este trabajo.

A las Autoridades de la E.M.V.Z. de la UAG por haberme apoyado en la realización de esta tesis.

A la Sra. Santa García G, por su colaboración en la mecanografía del presente trabajo.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Magdalena Peña de Reyes

Antonio Reyes Sandoval

Por el cariño y apoyo constante que me han brindado en todo momento, para salir adelante en mis estudios y en mi vida.

A MI ABUELITA LALA

Por todas sus atenciones que siempre me brindó.

A MI MUJER

Angelina Mercado de Reyes

Por la comprensión y estímulo que supo darme para la -
realización de este trabajo.

A MIS HIJAS

Fanny

y

Giannina

Que son el estímulo para superarme constantemente.

A MIS HERMANOS

Ernesto, Esther, Sara, Gabriel, Ma. Antonieta, Ma. del-Carmen, Eréndira, José y Judith, por el apoyo desintere-
sado que siempre me han dado.

A MIS TIOS

Carmen, Ismael, Elenita, Fernando, Julio, Ra-
món, Martha, Laura, Teresa y Ma. del Refugio.

1) R E S U M E N

En la región de Tierra Caliente, Gro., con un clima Awo, se realizó un modelo epizootiológico y un estudio - de prevalencia de brucelosis bovina para determinar la - frecuencia de la enfermedad y los posibles factores predisponentes para la presencia de la misma.

Las pruebas serológicas realizadas fueron la de - aglutinación rápida en placa y de tarjeta. Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó el método - descrito en: "Procedimientos para el estudio de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado" de la O.P.S., para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(p) 3 \times (q) 97 \times (z)^2 (1.96)^2}{(e) 30 \times (p)^2 (3)^2} = 1,379$$

100

p= prevalencia estimada, q= población no afectada (1-p), z= valor de tablas de distribución normal standar, e= error estimado de prevalencia.

En los 9 diferentes municipios de acuerdo al número de la población se muestrearon 1,379 bovinos, que a su vez se estratificó en cada municipio de 0 a 9 animales, - 10 a 29 y de más de 30 animales, procurando que el número de animales a muestrear esté dividido en estas 3 estratificaciones y de esta manera se cubra el mayor número posible de ranchos (propietarios) en el área bajo estudio.

En cada una de las explotaciones se llenó un protocolo respectivo para la toma de muestras, así como un - cuestionario que nos permitió recabar la información necesaria para la elaboración del modelo epizootiológico.

La prevalencia encontrada de brucelosis bovina por ranchos fué de 15.4% y por animal de 2.5% en 7 de los 9 municipios de la región de Tierra Caliente, Gro. A pesar de que las condiciones socioeconómicas juegan un papel importante debido al escaso acceso de medidas preventivas y de control de esta enfermedad, como son la falta de higiene en los establos, mala desinfección de locales, la no cuarentena de reemplazos y escaso apoyo técnico, la prevalencia se considera baja. De igual manera el medio ambiente también incide en la baja presencia de la enfermedad, como son las altas temperaturas, la intensa radiación solar y los pH - - ácidos fluctuantes de los suelos.

La mayor frecuencia de la enfermedad se encontró en bovinos productores de leche raza Holstein, los cuales se caracterizaron por ser hembras sexualmente maduras que son explotadas en su mayoría en sistemas intensivos.

II).- INTRODUCCION .

La explotación ganadera del Estado de Guerrero se encuentra concentrada en gran parte en la región de Tierra Caliente, la cual cuenta con una población bovina de aproximadamente 350,000 animales (23) distribuidos en 9 Municipios- que tienen una superficie de 11,500 km² (18). Esta ganadería en su mayoría es tipo extensivo y semi-intensivo, compuesta principalmente por razas criollas poco especializadas. Su grado de tecnificación es deficiente y su crecimiento reducido, dando como consecuencia bajos parámetros productivos; éstos se agudizan aún más por la presencia de enfermedades-infectocontagiosas que ocurren continuamente, dado el escaso control y prevención de las mismas. ()*

Entre los problemas sanitarios, las enfermedades de curso crónico son las más importantes, como es el caso de la brucelosis bovina, que además de ocasionar un daño socio-económico, constituye una de las principales zoonosis que afectan al país. (42) (32)

Con respecto a los daños socio-económicos que se ocasionan con la brucelosis bovina, éstos se pueden dividir en cuantificables y no cuantificables. Los cuantificables se refieren a:

1) Pérdida de becerros ocasionada por el aborto, debido a que aproximadamente el 18% de las vacas que enferman presentan problemas reproductivos. (14)(12)(22)(35)

2) Pérdidas en la producción de leche; se estima que un animal afectado va a tener una merma del 20% en la producción. (12)(22)(14)

* Reyes, P.D.A.-Situación de la ganadería a nivel nacional- y del Estado de Guerrero. EMVZ - UAG. 1-20 (1983).

3) Pérdida por la transformación del animal capital en animal producto. Este punto se refiere a que los animales especializados en producción de leche o de carne, son vendidos de acuerdo al valor comercial del ganado para el abasto, cuyo precio es inferior. (14)

Existen además, otras pérdidas importantes como con secuencia de la brucelosis, como son la baja fertilidad en vacas que no abortaron (14)(22) el tratamiento de las metritis y retenciones placentarias, así como los gastos derivados de la prevención y control como son las vacunas y pruebas diagnósticas.(14)(32)

Existen también daños indirectos o no cuantificables que se deben considerar en la brucelosis bovina, entre éstos se pueden mencionar:

- 1) Pérdida de valor genético de los animales eliminados.
- 2) Daño a la salud pública, donde deben considerarse los gastos médico-hospitalarios y el ausentismo laboral, entre otros.
- 3) Gastos por manejo de hatos infectados.
- 4) Desprestigio de los establecimientos donde existe la enfermedad. (14)
- 5) Daños a otras especies a las que se transmite la enfermedad. (14)

Por lo que respecta a la salud pública, se puede afirmar que la brucelosis constituye una de las principales zoonosis (14)(12)(11) que afectan al país (42)(32). Esta puede ser ocasionada por diversas especies del género *Brucella* que alojadas en distintas especies animales, se transmiten al hombre, principalmente por medio del contacto y por el consumo de alimentos contaminados.(10)(22) La brucella puede ser eliminada en la leche de animales infectados

constituyéndose así, una de las fuentes de infección más importantes cuando se consume leche no pasteurizada o sus derivados contaminados. (12)(22)(31)(22).

Esto es de vital importancia, porque en la región de Tierra Caliente se consume leche no pasteurizada, sin ningún control higiénico, debido a los malos hábitos de consumo y a la falta de leche pasteurizada. (3). De igual manera la carne y vísceras procedentes de animales enfermos pueden ser causa de propagación de la enfermedad al hombre, aunque su importancia es menor, en razón de que la maduración y el proceso de acidificación que se desarrolla en los tejidos, inactivan o destruyen las bacterias (19)(37) Así mismo, las temperaturas a que se somete la carne y vísceras en las preparaciones culinarias, destruyen los gérmenes. (19)

En la región de Tierra Caliente no existe información precisa sobre la existencia y frecuencia de esta enfermedad, por lo que es necesario estudiar la interacción de factores que condicionan la existencia de la brucelosis, así como determinar sus tasas de morbilidad, por lo que en el presente trabajo se propone la elaboración de un modelo Epizootiológico de Multicausalidad, que ayude a determinar cuáles son sus principales causas predisponentes y de esta manera buscar alternativas para su control y prevención. (Anexo 1).

El propósito de la construcción de Modelos Epizootiológicos es hacer predicciones de prevalencias e incidencias de enfermedades, así como el entendimiento de los factores que son fundamentales en la presencia de enfermedades y en la elaboración de suposiciones hipotéticas. (36)(13)

El Modelaje es una vía por medio de la cual se puede valorar las interacciones de los diferentes factores que intervienen en un proceso Epizootiológico.

En Medicina Veterinaria el uso de Modelos Epizootiológicos ha sido reducido en comparación con los de Medicina Humana. En Argentina, Rosemberg ha empezado a construir modelos epizootiológicos; de igual manera (36) la Organización Panamericana de la Salud en los programas de control contra la Fiebre Aftosa, en Brasil * también ha trabajado con esta técnica. Schwabe por su parte, presenta una metodología para su construcción (36). En México el trabajo con Modelos Epizootiológicos es prácticamente inexistente, debido a la poca difusión de esta técnica en el país.

La clasificación de Modelos se realiza en base a diferentes criterios: En base al intercambio de materia y/o energía se clasifican en Modelos Abiertos o Cerrados; otros en base al número de variables en Unidimensionales o Multidimensionales; en cuanto a las matemáticas en Modelos Probabilísticos o Estocásticos y Modelos Determinísticos (36) otros los clasifican de acuerdo a factores o categorías(5) éstos últimos, son los que se apegan al presente trabajo, que a continuación se mencionan:

1) Modelo Unicausal (causa-efecto) trata de conocer una causa única fundamental para la producción del efecto-enfermedad. (5)

2) Modelo Multicausal (triada ecológica de Leavell y Clark) ésta consiste dentro de 3 categorías o factores que intervienen y condicionan al apareamiento de la enfermedad (5)(33)(2). Estos factores son el agente, el huésped y el ambiente, los mismos que se hallan interrelacionados en un constante equilibrio. El comportamiento anormal de cualquiera de los factores puede causar trastornos en los demás, presentándose la enfermedad (5).

* Comunicación personal H.V.Z. Max E. Figueroa R.

El modelo más comunmente empleado es el Leaver-Clark ya que es el que permite un fácil manejo y comprensión de la enfermedad. Por lo que en el presente estudio se utilizará este Modelo Multicausal. (Anexo 1)

III) H I P O T E S I S

El modelo epizootiológico elaborado, constituye una metodología epizootiológica que permitirá establecer las causas condicionantes y predisponentes de una prevalencia hipotetizada del 3%.

IV) O B J E T I V O S

1. Establecer la prevalencia y distribución de la brucelosis bovina en la región de Tierra Caliente, Guerrero, mediante un muestreo serológico y encuestas a propietarios de los animales.

2. Determinar los diferentes factores relacionados con el huésped, el agente y el medio ambiente, que determinen la prevalencia existente mediante encuestas y recolección de datos de la zona bajo estudio.

3. En base del conocimiento que se genere en los puntos anteriores, contribuir al establecimiento de normas adecuadas para su prevención y control.

4. Contribuir al conocimiento de esta enfermedad con datos para el Sistema de Información de Salud Animal de la Escuela Veterinaria del Estado de Guerrero.

V.- MATERIAL Y METODOS

A) Estudio Serológico.

1. Diseño del muestreo.

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó el método descrito en: "Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado", editado por la Organización Panamericana de la Salud (26) para lo cual se aplicará la fórmula:

$$n = \frac{(p)(q)(z)^2}{\frac{(e)^2 - (p)^2}{100}}$$

en donde: p = prevalencia estimada.
 q = población no afectada (1-p)
 z = valor de tablas de distribución normal standar
 e = error estimado de p.

De esta manera, estimando un valor de p = 0.03, q = 0.97, e = 0.05 por lo tanto z = 1.96 y un margen de error e = 30%, el cálculo de n será:

$$n = \frac{0.03 \times 0.97 \times (1.96)^2}{\left(\frac{0.30 \times 0.30}{100}\right)^2} = 1379$$

Una vez determinado el tamaño de la muestra, los animales a muestrear se distribuirán en los diferentes Municipios de acuerdo al peso de la población en cada uno de ellos como puede observarse en el cuadro siguiente:

M U N I C I P I O	POBLACION	% DE POBLACION EN LA REGION.	NUM. DE ANIMALES A MUEST.
1. ARCELIA	30,828	8.8	121
2. COYUCA DE CATALAN	75,575	21.6	295
3. CUTZAMALA DE P.	63,102	18.0	249
4. PUNGARABATO	17,532	5.0	69
5. SN MIGUEL TOTOLAPAN	40,091	11.5	158
6. TLALCHAPA	20,392	5.8	80
7. TLAPEHUALA	12,669	3.7	50
8. ZIRANDARO	42,761	12.2	169
9. AJUCHITLAN	46,788	13.4	185
T O T A L :	349,738	100.0%	1,379

A su vez, el número de animales que se precisó para cada uno de los Municipios, será distribuido proporcionalmente de acuerdo al tamaño del hato utilizando tres estratificaciones: De 0 a 9, de 10 a 29 y de más de 30 animales - respectivamente. También se procurará que el número de animales a muestrear por Municipio, dividido en esta estratificación, cubra el mayor número de ranchos (propietarios) y de esta manera la muestra se distribuya en toda el área bajo estudio.

Las muestras de suero serán analizadas en el laboratorio de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma de Guerrero, asimismo, un duplicado de la muestra será enviado al Instituto Nacional de Investigaciones - Pecuarias, S.A.R.H., para corroborar los resultados.

El diagnóstico serológico se realizará por medio de la prueba de aglutinación en tarjeta (27), todas aquellas - muestras que resulten positivas a esta prueba serán confir-

masas mediante la prueba de aglutinación rápida en placa (Huddleson y Abel 1920), según el método descrito en el folleto de "Técnicas de Interpretación de las Pruebas de Seroaglutinación para el Diagnóstico de la Brucelosis Bovina", O.P.S. y O.M.S. (27) La forma de tabular los resultados se enmarca en los anexos 2 y 3.

2.- E N C U E S T A .

En cada una de las explotaciones, se llenará un protocolo respectivo para la toma de muestras, así como el cuestionario que nos permitirá recabar la información necesaria para la elaboración del Modelo Epizootiológico. (Anexos 2 y 3).

B) Modelo Epizootiológico.

Para la elaboración de un modelo Epizootiológico-Multicausal, se considerarán los factores que interrelacionan al hospedador, al agente y al medio ambiente.

Por lo general, la actividad microbiana sobre una población hospedadora es muy compleja y está íntimamente ligada a su medio ambiente; la interrelación existente entre éstos, tiende a mantenerse en equilibrio, sin embargo, es común que debido a la tecnificación en los sistemas de explotación de los animales o caso contrario, a la carencia de la misma, este equilibrio se vea alterado, - con la consecuente manifestación de presentación de diversas enfermedades en la población hospedadora.

En el presente estudio, se analizarán todos aquellos factores que se interrelacionan favoreciendo la presentación de la brucelosis bovina en la región de Tierra Caliente, Guerrero. Para lograr este objetivo, se elaboró

con 2.5%. Solamente en Arcelia y Pungarabato no se encontraron animales con anticuerpos, de los 190 bovinos muestreados.

En relación al tamaño del hato (cuadro 2), se encontró que de los 1379 animales, sólo 35 fueron positivos de los cuales 30 correspondieron al grupo de 10 a 29 animales en el hato, y los 5 restantes al mayor de 30. No se encontraron animales positivos en el grupo de 1-9 animales en el hato.

En lo que respecta a grupos de edad, se observó la presencia de una curva normal en donde a mayor edad, mayor prevalencia. De esta forma se encontró el 1.5% en el grupo de 1 a 3.9 años, subiendo a 3% en los grupos de 4 a 7.9, y 8 a 11.9 años. En el estrato de 12 años o más no se presentó ningún reactor positivo en las 88 muestras de suero. (cuadro 3).

En el cuadro 4 se muestran los resultados de acuerdo a razas; la frecuencia más alta correspondió al ganado Holstein con 7% de positividad y en segundo lugar se encuentran los animales criollo/cebú con 4.8%

La raza cebú y criollo tuvieron frecuencia baja del 1%, no encontrándose en ganado suizo ningún reactor positivo en las 28 muestras colectadas.

Respecto al cuadro N° 5, en relación al sexo, se presentaron 35 animales positivos de las 1334 hembras muestreadas, correspondiendo a una prevalencia del 2.6%. En lo referente a los machos, en éstos no se encontraron ningún positivo de entre 45 bovinos muestreados.

En el cuadro 6, se observa que a medida que el nivel educacional de los propietarios es menor, la prevalencia es mayor, viéndose que los animales cuyos propie-

tarios son analfabetas, la frecuencia fué del 3.1%, si aúndole con 2.6% los de instrucción primaria y la más baja en los del nivel secundaria con 1.3%.

VII) DISCUSION .

A) Prevalencia.

En el cuadro N° 1 se observa la presencia de animales reactivos a las pruebas serológicas de brucelosis bovina en 7 de los 9 municipios muestreados.

Las prevalencias mayores se encontraron en los ranchos productores de leche, que corresponden a los Municipios de Zirándaro, Tlapehuala y Cutzamala de Pinzón, caracterizándose estos lugares como zonas productoras y abastecedoras de leche para sus comunidades; estos productores carecen de un programa de producción de reemplazos, por lo que se ven en la necesidad de importar ganado lechero Holstein para mejorar su producción. Este tipo de bovino se caracteriza por ser un animal de desecho que por lo general se encuentra en la última etapa productiva o bien que sea un bovino enfermo o improductivo, ocasionando con esto un mayor riesgo de introducción de animales enfermos en la región.

La importación se realiza de lugares con prevalencias altas de brucelosis bovina, como son los Estados de México, Querétaro y Veracruz (39) la cual generalmente se realiza sin ningún control sanitario, por lo que posiblemente ésta sea la forma principal de introducción de esta enfermedad a la región (12, 1, 14, 29, 24, 37), además que en el ganado lechero la prevalencia será mayor por las características de explotación intensiva (42, 25, 30, 1, 38) a las que están sujetos debido al mayor contacto entre los animales, de aquí que la fuente de infección como son alimentos, agua, fetos abortados y membra

nas fetales infectadas perpetúan la presencia de la enfermedad, corroborando estos resultados por otros autores (1, 21, 25, 37, 24, 38).

En los municipios de Tlalchapa, San Miguel Totolapan, Ajuchitlán y Coyuca de Catalán, la frecuencia de la enfermedad es menor, debido a que la mayoría de los animales muestreados son de doble propósito, los cuales tienen como características ser poco especializados, y por tener un menor contacto entre animal-animal, disminuyendo con esto las vías de transmisión de animales enfermos con sanos. (4, 14)

En Arcelia y Pungarabato no se encontró ningún reactor positivo, porque probablemente en estos lugares los animales muestreados en su mayoría fueron bovinos de carne, que además de tener un menor contacto entre sí, el ciclo de vida productiva es menor en comparación con los bovinos de leche, lo que ocasiona un menor riesgo de enfermar; similares conclusiones presentan otros estudios (30, 25, 38, 12).

La prevalencia encontrada en ranchos en la región fué de 15.4%, la cual se asemeja a las de la Subdirección de Epizootiología con 15.4% (39), Duarte con 18.3% (10), Castro con 19.5% (7) y Rodríguez con 13.8% (31), en trabajos realizados en trópicos. De acuerdo al número de animales muestreados en la región, nos indica que la prevalencia es baja con 2.5%, los cuales son similares a los reportados por de la Rosa con 1.7% (32), Ramóns con 2.3% (28) y Campos con 5% (9) en investigaciones efectuadas en trópicos.

Se observa en el cuadro N° 2, que la mayor prevalencia fué en el estrato de 10-20 animales, por ser aquí donde se encuentran el mayor número de ranchos productivos.

res de leche en la región, y como se mencionó anteriormente, los bovinos productores de leche son los que presentan la más alta frecuencia de brucelosis bovina (Cuadro 4) debido al mayor confinamiento al que son sometidos en comparación con el ganado de doble propósito y carne (30) (25)(38). Este tipo de sistema de explotación intensiva favorece la difusión de la enfermedad por estar los animales confinados, se encuentran en íntimo contacto continuo y permanente con las secreciones corporales de los bovinos, como placentas, fetos, heces, orina, que pueden ser fuentes potenciales de infección, lo cual facilita la vía de entrada a los huéspedes susceptibles, ya que se puede transmitir por cualquier vía de entrada (Oral, conjuntival, soluciones de continuidad, cutánea y genitales externos) (30)(12)(17)(29)(43), además de diseminar el germen en forma intermitente por la leche (17)(24)(29)(37), ocasionando un peligro para la salud pública de la comunidad.

En las poblaciones mayores de 30 animales, se encontró que este ganado es explotado para la producción de carne, encontrándose en este estrato un menor contacto entre los animales y por ende, de las secreciones corporales, disminuyendo con esto las posibles fuentes de infección, lo cual ocasiona una menor prevalencia de la enfermedad.

En el estrato de 1-9 animales, no se encontró ningún positivo, debido a que la forma de explotación de estos bovinos es con características muy particulares debido a que estos animales son los que se encuentran pastoreando en las orillas de las carreteras, lo cual hace que el contacto con las fuentes de infección sea menor, además de que los dueños de estos bovinos son de escasos recursos económicos, lo cual provoca que no tengan un mejoramiento genético con animales de otros Estados, procedien

do sus reemplazos de la misma región, en donde de acuerdo a los resultados la prevalencia es baja.

En lo referente al cuadro 3, se comprueba que a medida que la edad es mayor, la prevalencia aumenta, debido a que la brucelosis bovina es básicamente una enfermedad de los sexualmente maduros (1)(30)(29)(4) porque a medida que tenga mayor edad su aparato reproductor y glándula mamaria se encuentra más desarrollado (12)(4) debido a que éstos tienen un factor de crecimiento.(16)(37)(1).

Los animales jóvenes muestran una fase de infección más baja que las vacas (1)(12) debido posiblemente a tener poco desarrollado su aparato reproductor y por su corta edad, que disminuye el riesgo de enfermar. (1)(12)30)

En los animales más grandes de 12 años en adelante, no se encontró ningún reactor positivo, debido a que estos animales en su mayoría son de propietarios de escasos recursos económicos (que por una parte los han heredado o que les guardan cierta estima), por lo que han sido explotados en su mayoría en sistemas de tipo extensivo, en donde el confinamiento es nulo y la cantidad de animales en contacto es menor, a este tipo de bovino pertenecen por lo general los del estrato de 1 a 9 animales, disminuyendo con esto la transmisión de la enfermedad, corroborado también por nuestros resultados que la brucelosis bovina se da más en sistemas de tipo intensivo que en extensivos. (Cuadro 2) (1)(30) (15)

Por otra parte, en casos de infecciones crónicas de larga duración, las pruebas de seroaglutinación pueden ser negativas, ya que en estos animales han desaparecido las IgM que tienen gran avidéz por los antígenos aglutinantes (6).

También cabe la posibilidad de que al hacerse el diagnóstico sérológico (prueba rápida en placa) en algunos ani-

males exista el fenómeno de prozona (el cual consiste en - que un suero no aglutina en las diluciones más bajas, mientras que en las diluciones más altas ocurre una aglutinación intensa), de esta manera es difícil detectar a los animales enfermos, ya que en la actualidad no hay ninguna prueba serológica que aplicada una sola vez permita descubrir la presencia de todos los casos de brucelosis bovina (6).

Con respecto al cuadro 4, las prevalencias encontradas fueron diferentes en las distintas razas. La raza Holstein fué en la que se encontró la prevalencia más alta; se caracterizan por ser bovinos productores de leche, que por lo general son explotados en sistemas de tipo intensivo, - los cuales presentan un mayor confinamiento, que facilita - un mayor riesgo de infectarse por el mayor contacto entre - los animales y por lo mismo, con las secreciones corporales que pueden ser fuentes potenciales de infección (1)(30)(14) (38)(37), lo cual confirma que el tipo de manejo al que están sujetos, va a ser un factor determinante para la presencia de la brucelosis bovina, aumentando más el riesgo de - presentación de la enfermedad con la importación de bovinos de áreas con altas prevalencias, como son los Edos. de México, Veracruz y Querétaro (39) que como se mencionó anteriormente, esta importación se continuará dándose por la carencia de reemplazos de bovinos productores de leche en la región.

La craza Criollo-Cebú se caracteriza por ser explotada en sistemas de tipo semi-intensivo, lo cual hace que tengan un confinamiento parcial, de esta manera al pastorear, - tienen contacto con hembras de razas especializadas en la - producción de leche y al existir animales que havan abortado, las descargas uterinas constituyen la fuente posible de infección para los demás que pastorean juntos en el adostadero (1)(30)(38).

Las prevalencias en ganado criollo y cebú fueron del 1%, por lo que posiblemente el tipo de sistema extensivo al que son expuestos, influya considerablemente en la baja presentación de la enfermedad, - siendo los primeros el mayor número de animales muestreados en esta investigación.

En la raza pardo suizo no se encontró ningún reactor positivo. Esto se debe posiblemente a que la muestra tomada fue muy pequeña y de un solo rancho, - el cual se caracteriza por tener un tipo de manejo diferente, más tecnificado en comparación con los otros ranchos de la región.

Con respecto al sexo, las hembras son más susceptibles a la infección de brucelosis bovina (cuadro 5) (1)(4)(14)(12)(29)(37)(17) y ésta se va a seguir presentando si siguen importando reemplazos de lugares donde se presenta la enfermedad (Edo. de México, Querétaro y Veracruz) como lo mencionamos con anterioridad.

En los machos no se encontró la presencia de la enfermedad por representar una menor proporción - en los hatos de la región, por tener diferente manejo que el de las hembras (20) y por ser más resistentes a la infección (36) además se ha comprobado que reaccionan a la infección con títulos bajos o regresan rápidamente a títulos bajos, por lo que hay que recurrir a pruebas complementarias o a pruebas de -

plasma seminal para conocer su significado, ya que se han encontrado toros que a la prueba de seroaaglutinación negativa eliminan brucelas (6), por lo que nuestros resultados podrían ser parcialmente verdaderos - debido a que nada más se realizaron pruebas serológicas, (tarjeta y aglutinación) y no se realizó una más específica como es la espermoaglutinación o el aislamiento bacteriano (6) aunque otros autores mencionan que son pruebas sofisticadas e imprácticas en los exámenes de detección masiva (19).

En lo referente a los propietarios (cuadro 6)- se encontró que la prevalencia mayor fué en los propietarios sin escolaridad, debido a que estas personas no tienen acceso a medidas de prevención y control de esta enfermedad, como son: La no lotificación de los animales, la deficiente higiene de los establos, - la nula desinfección de los locales, el traer reemplazos sin ningún control sanitario de otros lugares y - al escaso apoyo técnico, ocasionando con ello el aumento de prevalencia en nuestros productores.

A medida que el productor tenga un grado mayor de escolaridad, la frecuencia disminuirá, ya que como se mencionó anteriormente, a medida que se tenga un mayor conocimiento de las medidas profilácticas y control de las enfermedades, ésta será baja, en combinación con una buena asesoría técnica.

B) MODELO EPIZOOTIOLÓGICO.

En el modelo epizootiológico que se deriva del estudio realizado (Anexo 1), los factores ecológicos - (ambiente, huésped y agente), determinan la ocurrencia de los diferentes procesos que llevan a la aparición de la enfermedad. Sin embargo, la asociación entre esos factores no son suficientes y necesarios para la aparición de un efecto. Por el contrario, se trata de un sistema probabilístico de interacciones ecológicas que bajo ciertas circunstancias puede o no presentarse una enfermedad. De esta manera las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del ambiente se encuentran en un permanente intercambio dinámico entre sí, siendo sus efectos sobre el agente y/o huésped variables a cada instante, por lo que el ambiente, como lo expresa el modelo propuesto lo dividiremos para su discusión en 3 categorías: Socioeconómicas, físicas y biológicas.

En lo referente al aspecto socioeconómico, la ganadería regional está condicionada a diversos factores que inciden sobre ella con diferenciada ponderación y momento. Entre estos tenemos la desigual estructura poblacional ganadera, el subdesarrollo tecnológico, el deterioro económico-cultural de las familias que se encuentran en su mayoría en el sector rural y la mala o nula organización de la mayoría de las comunidades, provocando con esto un bajo nivel de conocimiento en la producción ganadera, nula conciencia sanitaria (Desconocimiento de la enfermedad, con las posibles repercusiones que ocasiona a la salud humana y animal)(15) y con un reducido apoyo técnico.

Todas estas desventajas favorecen la presencia de la enfer

medad (cuadro 6) en caso que existan las condiciones favorables del ambiente, del agente, como son la dosis, virulencia y la susceptibilidad del huésped. Sin embargo, la influencia de diversas características climáticas regionales limitan la sobrevivencia de la bacteria.

La temperatura ambiental tiene un efecto directo sobre los agentes transmisibles, ya que la brucela presenta una temperatura óptima de 37°C (16)(8)(34) y en la región se presenta de 28'-40°C. en algunas épocas del año (23)(18) impidiendo con ello la sobrevivencia de la misma.

Por otra parte las radiaciones solares existentes en la región son perjudiciales para la sobrevivencia de la brucela (17)(42)(41)(37)(24)(29). Además los suelos en la región tienen diferente PH los cuales fluctúan entre 5.5 - 6.2 estando por abajo de las condiciones óptimas de sobrevivencia de la brucela (6)(16) por lo que acorta la vida media del agente.(41)(29)(34)

Con respecto al factor biológico, los animales domésticos pueden infectarse accidentalmente y ser portadores de brucelosis bovina; entre estos animales se pueden mencionar a las cabras, cerdos, ovinos, equinos y perros (4)(12)(17)(21)(29)(37) estas especies han permanecido por lo general en íntima asociación con ganado vacuno abortado (12)(29), las cuales no son hospedadoras habituales de este germen (*Brucella abortus*) y que desde un punto de vista epizootiológico su propagación es esporádica y por ende con una menor capacidad de difusión y persistencia.(27)(1)(4)(29)(38)

En los animales silvestres, como son los zorros, hurones u otros carnívoros depredadores (4)(22) pueden-

adquirir la infección por la ingestión de fetos y envolturas fetales (4)(29) pero no hay evidencia de que haya transmisión de un individuo a otro entre estos carnívoros y es probable que la infección se extinga al controlarse la brucelosis en los animales domésticos. (1)(38)

Entre las aves, sólo en pocos casos se han aislado brucelas, por lo que no desempeñan un papel en el mantenimiento de las mismas en la naturaleza (30)(17) aunque algunos autores mencionan que sirve como reservorios de la enfermedad. (4)(12)(29)

En general la posibilidad de que las especies silvestres sea activos reservorios de la brucelosis bovina, no está bien considerada por la escasa aparición de estos animales, lo que la hace insignificante en el papel de ésta en la enfermedad (17)(29)(38) aunque Wesley menciona lo contrario; además que en los países que han controlado y erradicado esta enfermedad, como son: EEUU, Alemania Occidental, Gran Bretaña, Australia, Nueva Zelanda, Japón, Irlanda del Norte, Checoslovaquia, Suiza, Suecia, Dinamarca y Noruega, sólo han combatido a las especies domésticas, logrando con ello excelentes resultados. (29)

De la misma manera la flora no tiene importancia epidemiológica en esta enfermedad, siendo las condiciones climáticas las principales limitantes de la difusión de la misma, por lo cual se confirman la baja prevalencia en los resultados encontrados en esta investigación (Cuadro 1).

Con respecto a la densidad, es un factor primordial en el desarrollo del proceso del proceso epidémico de la brucelosis. Esta abarca dos aspectos, la densidad dentro de un territorio dado y la concentración de los animales de un rebaño (20). Con respecto a la primera, en los territorios de

la región la población bovina no se encuentra altamente concentrada, por lo que no suele existir condiciones favorables para la propagación de epizootias por la disminución de reservorios, focos y fuentes de infección.

En lo relativo a las explotaciones, los sistemas extensivo o semiintensivo representan la parte mayor de las explotaciones regionales, trayendo consigo el menor contacto directo o indirecto de un animal enfermo con uno sano, disminuyendo con esto el riesgo de enfermar, provocando así la presentación de bajas prevalencias, lo que corroboramos con nuestros resultados de este estudio (cuadro 1) y otros autores (30)(25).

Los sistemas intensivos representan una menor cantidad en la región, lo cual va a favorecer que la prevalencia aumente más en estos lugares por el mayor contacto directo e indirecto entre animales debido a las posibles fuentes de infección como son: Restos placentarios, secreciones uterinas que pueden persistir por varias semanas, (después del aborto) que contienen grandes cantidades de organismos virulentos, por lo que el material infectante puede diseminarse en el alimento y agua de bebida, lo cual representa fuentes potenciales de diseminación de la enfermedad (30)(12)(24) - (37) ya que la brucelosis se puede transmitir por cualquier vía de entrada, siendo la principal la oral (38)(43) siguiéndole en importancia la conjuntival, cutánea, tracto respiratorio, intramamaria y genitales externos (30)(4)(29).

De igual manera los hábitos naturales de los bovinos como son los de lamarse los genitales externos, los fetos abortados o la piel (susceptibles por las salpicaduras de la orina) representan un riesgo de infección, más aún si el contacto entre estos animales es mayor (12)(24)(29)(38). De esta manera las prevalencias mayores se van a encontrar en-

explotaciones donde los animales sufran mayor confinamiento (como son los sistemas intensivos) lo que corroboramos en este estudio (cuadro 3) y por otros autores (25)(38).

En la región las explotaciones que presentan una mayor confinación de animales son los bovinos de leche, ya que además que se encuentran sujetos a una alta productividad, tienen una vida productiva mayor, lo que hace que este ganado sea más susceptible a esta enfermedad (40)(1)(38) y a medida que en la región proliferan las explotaciones intensivas, el riesgo del contagio será mayor (15).

Con respecto a la finalidad la brucela se presenta más en bovinos productores de leche (cuadro 4) debido a las características de manejo y tipo de explotación, los que como se mencionó anteriormente, se encuentran sujetos a un mayor riesgo de enfermar por el mayor contacto directo e indirecto entre ellos y a la mayor vida productiva, a diferencia de los bovinos productores de carne y de doble propósito que se encuentran sujetos a un contacto menor entre ellos y con menor vida productiva. (30)(14)(38)(1)(25)

En lo referente a las prácticas de manejo, son precarias en la región, debido a la no utilización de registros reproductivos, trayendo como consecuencia el desconocimiento de la situación reproductora del animal (control del parto o abortos) (15) ocasionando la no separación de los animales al parto, que en caso de presentarse el aborto, representaría una fuente primaria de infección por contener las cubiertas fetales, líquido amniótico y feto, gran cantidad de brucelas (24)(20)(17).

La leche es la segunda mayor ruta de salida de las brucelas (29) provocando un problema de salud pública por los malos hábitos de consumo en la región; al igual que los

secreciones vaginales que fluyen tras el aborto, permaneciendo infectante durante una o dos semanas (17)(24), aunque Ray (29) menciona que en forma intermitente puede diseminarse la brucela hasta 101 semanas (30).

De igual forma en caso de presentarse partos prematuros, los recién nacidos a través de los excrementos siguen eliminando durante varias semanas el agente (37)(1)(14) siempre y cuando sigan mamando de vacas enfermas (14)(1)(38) por lo que es importante el control del movimiento de estos becerros, ya que son portadores mecánicos de la enfermedad.(38)

En algunos casos raros la enfermedad puede hacerse latente porque las pruebas de aglutinación pueden ser negativas hasta que las vaquillas alcanzan la madurez sexual y entonces la enfermedad vuelve a activarse (37)(38) por lo que es necesario hacerle pruebas complementarias de diagnóstico antes de entrar con las demás vacas.

La falta de instalaciones básicas como son: Sala de ordeño, corral de manejo, maternidades y cercas, no permiten una aplicación de las normas sanitarias indispensables, como el control del parto y la cuarentena de reemplazos (19)(24). En este sentido, con la importación de animales traídos de zonas con prevalencias altas y al carecer de esta infraestructura, la propagación en el hato será mayor pero limitada para todos los demás hatos debido a la poca resistencia de la bacteria al medio ambiente de la región, que como discutimos anteriormente, no es un medio propicio para la permanencia viable del germen.

En lo referente a la comercialización del ganado, ésta juega un papel preponderante en la presentación de la enfermedad (15)(19)(29)(37) debido a la movilización de anima-

les de otros Estados del país (Veracruz, Querétaro, México) que de acuerdo a la subdirección de epizootiología, padecen un grado alto de brucelosis bovina. Esta importación se caracteriza por no tener cuidado sanitario con esta enfermedad (19) y a la carencia del cordón zoosanitario regional, provocando con esto el riesgo de introducir la enfermedad al hato y consecuentemente en la región.

De esta manera en caso de presentarse la enfermedad, ésta será baja, debido a las características del medio ambiente y a la pequeña cantidad de explotaciones bovinas intensivas existentes en la región.

También las ferias y exposiciones ganaderas que se realizan anualmente en la región, se llevan sin control de esta enfermedad, siendo otro factor de riesgo para introducir esta enfermedad.

Como se ha discutido anteriormente, la prevalencia mayor de brucelosis bovina se presenta más en explotaciones de tipo intensivo, debido al mayor confinamiento al que son expuestos. Dentro de este sistema se caracteriza al bovino-productor de leche en la región, por lo que nuestros resultados más altos se encontraron en la raza Holstein con 7% de prevalencia, comprobando esto con nuestros resultados (cuadro 4) y otros autores (25)(1)(30)(33). A diferencia del ganado de carne y de doble propósito que se caracteriza por ser explotado en sistemas de tipo extensivo y semi-intensivo, cuyas particularidades son entre otras, obtener mayor espacio para cada animal, lo que nos disminuye el riesgo de enfermedad.

En lo referente al sexo se observa que la mayor prevalencia encontrada en el muestreo serológico fue más en hembras que en machos (cuadro 5), debido a que éstas son -

más susceptibles a la infección por presentar en mayor - cantidad en el aparato reproductor femenino un carbohidrato (eritritol) que como se mencionó anteriormente es un - factor de crecimiento para la brucella (17)(29)(16)(37), aunque Meyer menciona que el eritritol es independiente - de la virulencia (16). Este factor de crecimiento está - presente en mayor cantidad (en las células del corion del útero) en la última etapa de gestación, lo cual ocasiona un aumento en la multiplicación de la bacteria, causando una inflamación en la placenta fetal y materna que interfiere con la circulación fetal trayendo consigo el aborto (12)(1)(30)(4)(24)(29) aumentando más la probabilidad de enfermar en cada gestación, más aún si se traen hembras - gestantes de otros lugares con altas prevalencias (12). - También la brucela se puede localizar en animales no gestantes, en los ganglios linfáticos, glándula mamaria, articulaciones, hígado, bazo y médula ósea, persistiendo en estos lugares por largos períodos (22)(29), y cuando el - animal vuelve a estar gestante, las brucelas migran al útero otra vez, repitiéndose el ciclo. (17)

En los machos, el eritritol se encuentra en el epidídimo, tejido testicular y vesículas seminales, por lo - que una de las manifestaciones clínicas es la esterilidad (16)(12)(17)(24)(29) lo cual lo imposibilita como animal - apto para la reproducción, además que las posibles fuentes de diseminación de los toros son menores que el de - las hembras, por no abortar, aunque pueden eliminar el - germen en forma intermitente por el semen, ocasionando que en raras ocasiones transmita la enfermedad por el servicio (37)(29)(6)(38)(17)(21).

En nuestro estudio (cuadro 5) no se encontró en - los machos ningún reactor positivo, debido a que el tama-

ño de los animales muestreados fué menor en comparación - con las hembras, por lo que algunos autores mencionan que juegan un papel secundario en la propagación de la enfermedad.(12)

La mala nutrición de los animales tiene una influencia indirecta sobre los agentes etiológicos por ocasionar una disminución en la resistencia del animal, por lo que en bovinos desnutridos, la bacteria se multiplica y elimina con mayor facilidad (20) y como en la región la mayoría de los bovinos se encuentran en esta situación, favorecerá el riesgo de enfermar, pero como se discutió con anterioridad, en caso de presentarse, ésta será baja.

Además de todos los factores mencionados, los animales manifiestan distintos grados de susceptibilidad a la infección, dado que hay bovinos que resisten y no enferman (30)(29), por lo que es difícil determinar los animales susceptibles a la brucelosis bovina.

VIII) CONCLUSIONES

1. Se encontró que la prevalencia de brucelosis bovina por animal fué de 2.5% y por hatos de 15.4% en 7 de los 9 municipios de la región de Tierra Caliente, Gro.

2. Los principales factores del medio ambiente que inciden en la baja prevalencia de la enfermedad en la región son la intensa radiación solar, las altas temperaturas y el ph ácido fluctuante de los suelos.

3. El factor socioeconómico juega un papel importante en la frecuencia de la brucelosis bovina debido al escaso acceso de medidas preventivas y de control de esta enfermedad, como son la deficiente higiene de los establos, la mala desinfección de locales, la no cuarentena de reemplazos y el escaso apoyo técnico, que favorecen la presencia de animales enfermos en la región.

4. La comercialización de reemplazos (importación), - principalmente de bovinos productores de leche (raza Holstein) de lugares de alta prevalencia de brucelosis bovina, son probablemente la principal forma de introducción de esta enfermedad a la región.

5. De esta manera se encontró que la mayor prevalencia fué en bovinos productores de leche, que son explotados en su mayoría en sistemas de tipo intensivo.

6. La densidad y el confinamiento de los animales, van a ser un factor importante en la presencia de la enfermedad.

7. En lo referente a la edad, se comprobó que a los -

bovinos que más afecta son a los sexualmente maduros.

8. Respecto al sexo, las hembras son más afectadas - en comparación con los machos.

IX) ALTERNATIVAS

1. Un programa encaminado al control y prevención de esta enfermedad en la región, sería:

a) Una campaña de Educación Higiénica para fomentar el conocimiento de la enfermedad, para tomar medidas preventivas y de control; de igual manera se trate de proteger la participación del ganadero, ejidatario o pequeño propietario.

b) Llevar a cabo un control serológico y epizootio lógico de bovinos que son traídos como reemplazos de otros estados, que presenten una alta prevalencia de brucelosis bovina. Este consistiría en que antes de comprarlos, se notifique un certificado de hato libre de brucelosis actualizado, expedido por el programa de la campaña de control de brucelosis en ganado bovino.

c) Que exista en la región un cordón sanitario como lo establece el artículo IV fracción 4.1.3. y 4.2.4.1. del programa de la campaña nacional contra la brucelosis en ganado bovino.

d) En la región se llevarán registros de las zonas libres de brucelosis y zonas con prevalencia, para que en la región se cuarentenen los animales procedentes de lugares donde exista la infección.

e) En las explotaciones de bovinos productores de leche que estén en un sistema de tipo intensivo, se implementará una mayor vigilancia serológica y epizootiológica por la alta prevalencia existente en este tipo de ganado.

f) Como la prevalencia encontrada por animal es baja, se podrá adaptar un programa de erradicación por el método serológico y sacrificio, el cual sería supervisado y evaluado en forma anual. La vacunación con la cepa 19 no se recomienda por ser baja la prevalencia, como se ha mencionado con anterioridad, además que tiene ciertas desventajas, como son: 1) Dificulta el método de diagnóstico serológico por no diferenciar los títulos de anticuerpos de animales vacunados con títulos de anticuerpos infecciosos. 2) Además que la vacuna confiere una inmunidad del 70% y en ocasiones menor. 3) A través de la vacunación se puede excretar brucelas vivas en la leche y secreciones post-parto, no habiéndose determinado si son patógenas o no.

Este último inciso sería de vital importancia para el control y erradicación de esta enfermedad en la región, pero como muy pocos productores estarán en la disponibilidad de sacrificar sus animales por la falta de indemnización de éstos, se dificultaría este programa.

Otro de los puntos importantes a seguir en este trabajo son: 1) Seguimiento de la población humana afectada por brucelosis bovina en la región.

2) Consecuencias económicas producidas por la brucelosis bovina.

3) Elaborar una investigación de brucelosis en otras especies domésticas.

:X) S E S G O S .

En el presente estudio se contempló estos posibles sesgos, que pueden alterar nuestros resultados:

1. Fenómeno de zona. (27)(6)
2. Hemólisis de pruebas. (27)(6)
3. Errores de manipulación e interpretación de los resultados de las pruebas. (27)(6)
4. Errores de elaboración del antígeno, ya que el título de cualquier suero depende de la sensibilidad del antígeno. (27)(6)
5. En climas cálidos o tropicales, o en ambientes favorables a la deshidratación y de altas temperaturas, las reacciones se aceleran y pueden dar títulos más elevados. (6)
6. La prevalencia influye en la sensibilidad y especificidad de las pruebas de aglutinación, ya que no descubren todos los animales infectados (falsos negativos) y en menor número se presentan aglutinaciones con título - significativo no infectados (falsos positivos) causadas por reacciones heteroespecíficas. Por lo antes expuesto se comprende que las pruebas serológicas (aglutinación en placa y tarjeta) no tienen el 100% de efectividad.- (6)(36)
7. Nicoletti y Muraschi (1966) reportan que las pruebas de aglutinación en bovinos bacteriológicamente positivos, - especialmente en áreas con tasas muy bajas de infección y en rebaños problema, tienen una falta de exactitud -- diagnosticando con la prueba en placa del 66%.(6)
8. Sin embargo, Panthei ha estimado que 2 pruebas de suero aglutinación practicadas en todos los animales de rebaños infectados con un intervalo de 30 a 60 días, permiten identificar el 99.5% de los animales infectados.(6)

XI) BIBLIOGRAFIA .

1. Acha, P.N.: Brucelosis. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales domésticos. O.P.S.-O.M.S. Washington. 1977.
2. Alvarez, E.: Principios de Epidemiología aplicables en la planificación y administración de actividades de control de enfermedades. Congreso: Economía en Salud Animal. Mérida, Yuc. 4-27. - (1983)
3. Barlandas, R.N.R.E.: Aislamiento e identificación de los agentes etiológicos de mastitis subclínica y determinación de su sensibilidad a los antibióticos in vitro en la región de Tierra Caliente, Edo. de Guerrero. Tesis de Licenciatura Facultad de Química.- U.N.A.M.- 1984
4. Berman, D.T.: Brucellosis. Diseases of cattle - in the tropics. Current topics in Veterinary Medicine and animal science. 1981
5. Breil, J., Granda, E.: Investigación de la salud en la sociedad. 1 edic. Edit. Centro de Estudios y Asesorías en salud. Quito, Ecuador. - 1982.
6. Casas, O.R.: Diagnóstico serológico de la Brucelosis. Centro Panamericano de Zoonosis. 107-139 (1977)
7. Castro, B.C.O.M.: Prevalencia de brucelosis bovina en el municipio de Cosamaloapan, Ver. Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. 1979
8. Corbel, M.J., G.K.P.W. and T.E.L.: Methods for the identification of brucella. Ministry of Agriculture, Fisheries and food. Weybridge. 1978
9. Concha, C.E.M.: Contribución al estudio de la incidencia de brucelosis bovina en el municipio de Nacajuca, Tab. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Tabasco. Villahermosa, Tab. 1979.

10. Duarte, F.R.: Contribución al estudio de la incidencia de brucelosis en el municipio de Jesús Carranza, Ver. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., - 1970.
11. Dubos, R.J.: The brucella. Bacterial and Micotic infections of man. 2a. Edic. Edit. Lippincott. - Philadelphia. 1952.
12. Eichorn, A. and Crawford, A.B.: Brucelosis Vacuna. Unión Panamericana de Cooperación Agrícola. Washington, D.C. 1942.
13. Ellis, P.R., Brander, G.C.: El concepto biológico y modelo de simulación para la planificación en salud animal. Congreso: Economía en Salud Animal. Mérida, Yuc. 1-17 1983.
14. Figueroa, R.M.E.: Brucelosis. Enfermedades Infecciosas de Centroamérica. 1a. Edic. Costa Rica. - 1984.
15. Figueroa, R.M.E., Kistermann, J.C., Pérez de A.y Waked, A.: Diagnóstico de situación, programa de lucha contra la brucelosis y evaluación del programa de lucha contra la fiebre aftosa en la sub región de Londrina, Edo. de Paraná, Brasil. Cuarto curso de planificación en salud animal. O.P.S. O.M.S. 1-61. 1971.
16. Flores, C.R.: Características de las brucelas. - Foro Nacional sobre Brucelosis. México 1978. 10-39 Edit. Guadanami Impresores. México, D.F. (1978)
17. Haqan, W.A., Bruner, D.W. and Gillespie, J.H.: Brucellosis. Diseases of domestic animals. 6ª Edic.- Edit. Cornell University Press. London. 1973.
18. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas: Diagnóstico de la problemática del cultivo de maíz en la región de Tierra Caliente, Gro. Mich., I.N.I.A. Mimeo. 1-30 (1980)
19. I.N.M.V.: Brucelosis. Reunión Nacional de Brucelosis. La Habana, Cuba. 1970. Instituto Nacional de Medicina Veterinaria. La Habana, Cuba. (1971)
20. Koubo, V.: Epizootiología General. 1ª Edi. Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 1975.

21. Lagarda, B.B. y Calderón, T.R.: Brucelosis. Centro de Investigación Pecuaria del Estado. I.N.I.P. Bol. C.I.P.- 001: Pag. 1-4 (1975).
22. Mancera, M.A.: Brucelosis. Boletín de Información-pecuario. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. S.A.R.H. 2 (1): 1-4 (1981)
23. Maradiaga, C.F.S.: Inventario y evaluación de la flora nativa potencialmente utilizable en la alimentación de los rumiantes productores de carne en el municipio de Pungarabato, Gro., Proyecto de Servicio Social. Depto. Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México D.F. 1981.
24. Merchant, I.A. and Parker, R.A.: Brucellosis. Veterinary Bacteriology and Virology. 2a. Edic. Edit.- Ames Iowa, State University. Iowa. 1971.
25. Moguel, V.H.: Exploración de la incidencia de brucelosis en ganado de carne en la región de Balancán, Tab. Tesis de Licenciatura, FMVZ. U.N.A.M. México, D.F. 1971.
26. Organización Panamericana de la Salud. O.M.S.: Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado. Centro Panamericano de Zoonosis. Nota técnica. Nº 18: 5-32 (1973)
27. Organización Panamericana de la Salud. O.M.S.: Técnicas e interpretación de las pruebas de Sero-aglutinación para el diagnóstico de brucelosis bovina. Centro Panamericano de Zoonosis. Nota técnica Nº 2 4-9 (1968)
28. Ramos, L.C.: Estudio epidemiológico de brucelosis-bovina en trópico húmedo. Tesis de Licenciatura. - Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1972.
29. 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.
30. Rodríguez, H.G.A.: Epidemiología de la brucelosis, Foro Nacional sobre brucelosis. México, D.F. 1978.- 10-39. Edit. Guadonami Impresores. México, D.F. (1978)

31. Rodríguez, S.G.: Exploración de la Incidencia de brucelosis en el ganado bovino lechero y sus consecuencias económicas en el municipio de Villa - hermosa, Tab. Tesis de Licenciatura. Fac.Med.Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1963
32. Rosa, M. de la.: Prevalencia de brucelosis bovina en el municipio de Himanguillo, Tab. Tesis de Li - cenciatura. Fac.Med.Vet.y Zoot. Universidad Juárez de Durango, Dgo. 1980.
33. Rosemberg, F.J.: Principios de Epidemiología. Centro Panamericano de Zoonosis, O.P.S.-O.M.S. (se - rie de manuales didácticos). Río de Janeiro, Bra - sil. 1977.
34. Ruiz, C.M.: Brucelosis. Un problema Universal. 1ª Edic. Edit. Prensa Médica Mexicana. México D.F. - 1954,
35. Saiz, M.L. y Herrera, R.A.: Recientes aportaciones veterinarias sobre brucelosis. Servicio de defensa contra epizootias y zoonosis. Edit. Ministerio de - Agricultura. España. 1977
36. Schwabe, C.W., Riemann, H.P., FRANTI, C.E.: Epide - miology in Veterinary Practice. Department of Epide - miology and Preventive Medicine School of Veterina - ry Medicine. University of California Davis, Cali - fornia. Edit. Lea&Febiger. Philadelphia, EEUU. 1977
37. Smith, H.A. and Jones, T.C.: Brucellosis. Veterinary Pathology. 4a. Edic. Edit. Lea&Febeger. Philadel - phia. 1972.
38. Shilf, E.: Epidemiología de la brucelosis. Ins.Nal. de Higiene. Vol. VII: 1-5 (1974)
39. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Boletín epizootiológico. Subsecretaría de Ganade - ría Dir. Gral. de Sanidad Animal. S.A.R.H. N° 81: 1-12 (1981)
40. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Programa de la Campaña Nacional contra la brucelo - sis en ganado bovino. S.A.R.H. 1982.
41. Spink, W.W.: The dissemination of Brucella Organism from the Animal Reservoir. The Natural of Brucello - sis. Edit. Printed at the London Press. Minnessota.- 1965.

42. Vázquez, R.G.: Estudio Epidemiológico de la brucelosis en México, durante el período de 1972-1976. Tesis de Licenciatura. Fac.Med.Vet.y Zoot. UNAM.- México, D.F. 1976.
43. Yoshikawa, T. and Chow, A.W.: Brucellosis. Infectious diseases diagnosis and managment. Houghton-Mifflin. Boston 1980.

CUADRO N° 1

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN LOS HATOS DE LOS MUNICIPIOS DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO. MEXICO 1983.

M U N I C I P I O S	Nº DE RANCHOS	Nº DE MUESTRAS DE SUERO	P O S I T I V O S		% Nº DE MUESTRAS
			HATOS	Nº DE HATOS MUEST.	
ACELIA	9	121	-	-	-
COYUCA DE CATALAN	20	298	1	2	5
CUTZAMALA DE PINZON	17	249	4	13	23.5
PUNGARADATO	6	69	-	-	-
S MIGUEL TOTOLAPAN	12	158	1	4	8.3
TLALCHAPA	6	80	1	2	16.7
TLAPEHUALA	3	50	1	3	33.3
ZIRANDARO	2	169	5	8	55.5
AJUCHITLAN	9	185	1	3	11.1
T O T A L	91	1,379	14	35	15.4

CUADRO N° 2

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGUN ESTRATOS DE POBLACION ANIMAL EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MEXICO 1933.

NO. ANIMALES/HATO	NO. DE MUESTRAS	P O S I T I V O S	
		No.	%
1 - 9	205	-	-
10 - 29	912	30	3.2
30 -	262	5	1.7
T O T A L :	1,379	35	2.5

CUADRO N° 3

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGUN EDAD DE LOS ANIMALES EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MEXICO 1983

E D A D (en años)	Nº DE MUESTRAS	P O S I T I V O S	
		Nº	%
1 - 3.9	327	5	1.5
4 - 7.9	639	20	3.1
8 -11.9	325	10	3
12 -	88	-	-
T O T A L :	1,379	35	2.5

CUADRO Nº 4

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGUN LA RAZA EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO. MEXICO 1983.

R A Z A S	Nº DE MUESTRAS	P O S I T I V O S	
		Nº	%
CRIOLLA	604	6	1.0
CRIOLLO/CEBU	397	19	4.8
CEBU	243	3	1.0
HOLSTEIN	99	7	7.0
SUIZO	28	-	-

CUADRO N° 5

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGUN EL SEXO, EN
LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MEXICO 1983

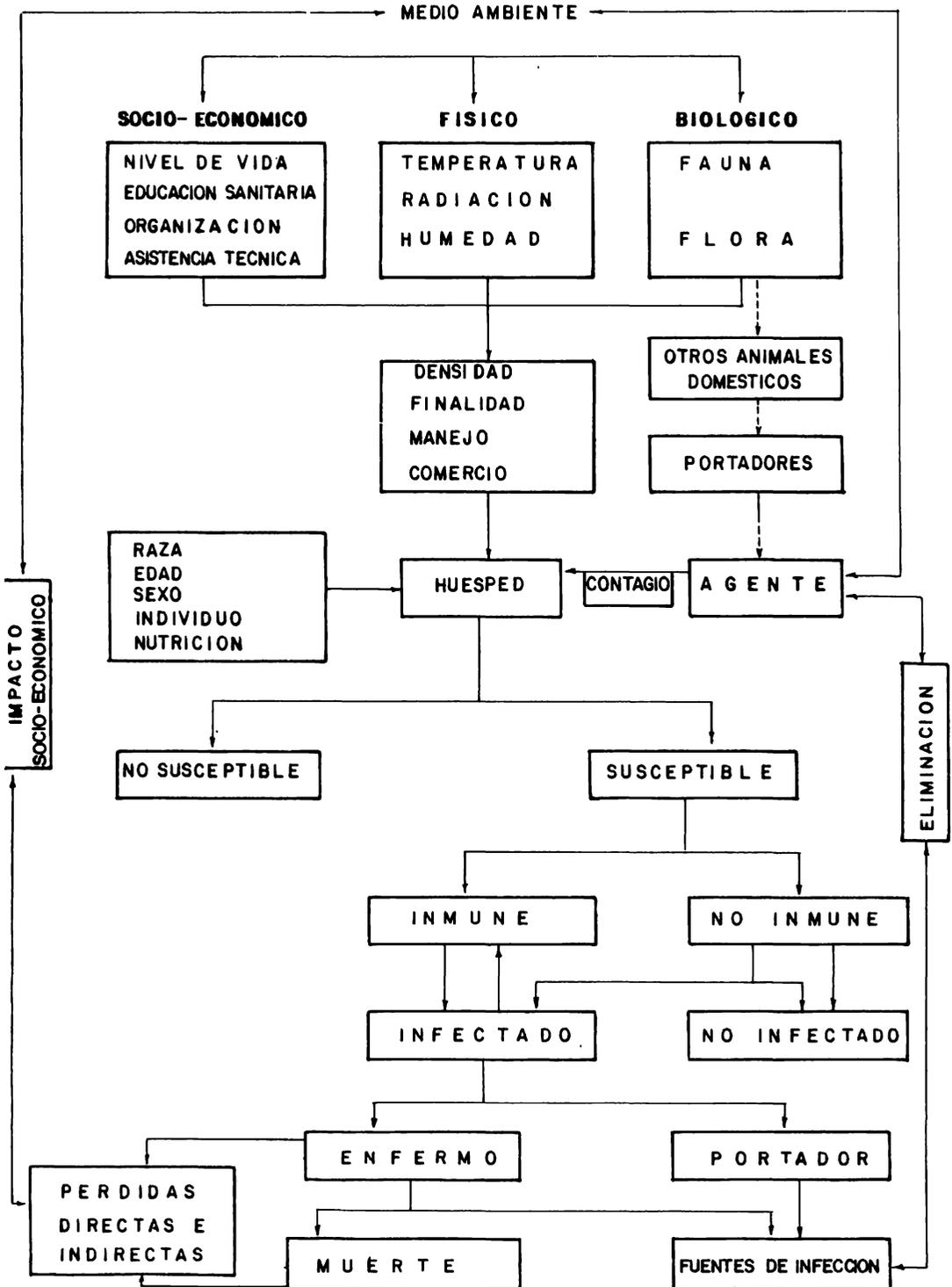
S E X O	Nº DE MUESTRAS	P O S I T I V O S	
		Nº	%
MACHOS	45	-	-
HEMBRAS	1,334	35	2.6
T O T A L :	1,379	35	2.5

CUADRO N° 6.

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGUN GRADO DE INSTRUCCION DE LOS PROPIETARIOS EN LA REGION DE TIERRA-CALIENTE.GUERRERO. MEXICO 1983.

GRADO DE INSTRUCCION.	N° DE MUESTRAS	P O S I T I V O S	
		N°	%
ANALFABETAS	350	11	3.1
PRIMARIA	805	21	2.6
SECUNDARIA	224	3	1.3
T O T A L :	1,379	35	2.5

A N E X O - 1
**MODELO EPIZOOTIOLÓGICO DE
 "BRUCELOSIS BOVINA"**



ENCUESTA DE POBLACION BOVINA EN LA REGION TIERRA CALIENTE GRO.

Identificación y ubicación.

Nombre del Rancho _____ Propietarios _____

Localización:

Dirección _____ Dirección _____

Población _____ Población _____

Municipio _____ Municipio _____

Estado _____ Estado _____

Teléfono _____ Teléfono _____

Señas para su ubicación:

Población Animal

Razas explotadas.

_____ No especializado ___ Especializado _____

Bovinos _____
_____ Medio especializado
Especifique cuales _____

Becerras
0-9 meses

Función Zootécnica.

Novillos (as) _____
9-18 meses _____ Leche _____

Carne _____

Vaquillas _____
_____ Doble propósito _____

Tipos de explotación.

Vacas adultas _____
36 meses 2 1/2 años. _____ Intensivo _____

Extensivo _____

Toretas 9-18 meses. _____
_____ Semi-extensivo _____

Procedencia del pie de cria.

Toros 18 meses. _____
_____ Regional _____

Estatal _____

Bueyes _____
_____ Otros Edos. _____

Total. _____
_____ Adquisiciones recientes:

Sí _____ No _____

AREA DEDICADA A LA GANADERIA _____

Tipo de propiedad:

Privada _____ Propia _____ Ejidal _____ Renta _____ Comunal _____

Número de vacas en producción _____ Nº de vacas secas _____

Producción actual de leche _____

Alimentación del ganado es:

Potrero _____ Agostadero _____ De corte _____ Concentrado _____

Suplementa con:

Granos _____ Pastas oleaginosas _____ Esquilmos agrícolas _____

Otra _____ especifique _____

Instalaciones.

Indique sobre la existencia de los siguientes puntos:

Corral de manejo Sí _____ No _____

Rústico _____ Moderno _____

De qué material:

Madera _____

Cemento _____

Metal _____

Nivel Eduacional.

Analfabeta _____ Primaria _____ Secundaria _____

Asistencia técnica.

Recibe asistencia técnica Sí _____ No _____

Naturaleza de ésta:

Oficial _____ Privada _____ Constante _____ Esporádica _____

Otra _____

Organización de la comunidad _____

Salud animal.

Síntomas y signos que presenta su ganado cuando se enferma.

Nerviosos _____ Digestivos _____ Respiratorios _____ Reproductivos _____

Locomoción _____ Cutáneos _____

Indique en orden de importancia, las enfermedades que mayor daño ocasionan a su ganado.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Señale el destino de los cadáveres.

Entierran _____ Rño _____ Baldío _____ Quemar _____

Se llevan registros sanitarios: Sí _____ No _____

Se han presentado abortos en el rabaño: Sí _____ No _____

Qué etapa de gestación: 1er.tercio _____ 2ºtercio _____ 3ºtercio _____

Existen parideros: Sí _____ No _____

Se han presentado retenciones placentarias: Sí _____ No _____

Indique el manejo que se les da a éstas:

Las recogen _____ Las dejan en el campo _____

Dejan que se las coman _____.

Llevan a cabo pruebas para determinar animales enfermos de brucelosis: Sí _____ No _____

Cada cuando _____

Eliminan a los animales reactivos positivos: Sí _____ No _____

Realizan la vacunación contra brucelosis bovina. Sí _____ No _____

A que edad _____.

Cuando compra animales los chequea previamente para saber si tienen brucelosis: Sí _____ No _____.