



57  
2ej

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

**“PRODUCCION BOVINA: DETERMINACION DE LA  
PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA Y  
BRUCELOSIS EN EL MUNICIPIO DE  
JUANACATLAN, JALISCO”.**

## **INFORME DE SERVICIO SOCIAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A:**

**GABRIELA HUITRON NIETO**

ASESOR: M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

1998.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

26 55 34



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN  
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de: Informe de Servicio Social Titulación.

Producción Bovina: Determinación de la Prevalencia de  
Tuberculosis Bovina y Brucelosis en el Municipio de  
Juanacatlan, Jalisco.

que presenta La pasante: Huitrón Nieto Gabriela.  
con número de cuenta: 9352825-0 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 6 de Julio de 1998

PRESIDENTE	<u>Dr. Jorge Luis Tórtora Pérez</u>	
VOCAL	<u>M.V.Z. Rafael Pérez González</u>	
SECRETARIO	<u>MVZ. Martha Elizabeth Pérez Arias</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Patricia Mora Medina</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Rigoberto Hernández Hernández</u>	

## **CATEDRA DE PRODUCCION BOVINA.**

### **ASESORES.**

- M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ.
- M.C.M.V.Z. FERNANDO OSNAYA GALLARDO.
- M.V.Z. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS.
- M.V.Z. JESUS GUEVARA VIVERO.
- M.V.Z. J. ANTONIO LICEA VEGA.

### **ASESORES EXTERNOS.**

- M.V.Z. GABRIEL HUTTRON MARQUEZ.

## **DEDICATORIAS:**

### **A MIS PAPAS.**

Por su comprensión y entero apoyo en mis decisiones.

Por ser los dos pilares que dan dirección a mi ser y actuar.

Por darme la oportunidad de existir.

Dios los Bendiga .

### **A MIS HERMANOS.**

Ale, Jorge, Diana y Guillermo.

Por ser parte fundamental, indispensable e imprescindible en mi vida. Confío plenamente y hago votos porque el orgullo que siento hoy al empezar una etapa más en mi vida como ser humano y profesionalista, ustedes lo experimenten al ver alcanzada cualquier meta que se fijen ; contando siempre con mi apoyo e impulso incondicional.

Los quiero mucho.

**A MI ABUELITO MARCELO.**

Porque sin sus cuidados a lo largo de toda mi vida no lo hubiera logrado.

**A MI ABUELITA CONSUELO.**

Por ser el mejor recuerdo que tengo de mi infancia.

**A MIS ABUELITOS GUILLERMO Y ELENA.**

Por ser una de las razones de mi existir.

**AGRADECIMIENTOS:**

A mi tío y Director de la COEETB del Estado de Jalisco.

M.V.Z. Gabriel Huitrón Marquez.

Porque sin su apoyo no hubiera sido posible la realización de este trabajo y por ser influencia y ejemplo en mi profesión.

## INDICE

<b>INTRODUCCION.</b>	1
<b>TUBERCULOSIS BOVINA.</b>	4
GENERALIDADES DEL <i>MYCOBACTERIUM BOVIS</i> .	4
PATOGENIA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA.	6
INMUNOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS.	10
EPIDEMIOLOGIA DE LA TUBERCULOSIS.	13
DIAGNOSTICO.	15
MARCAJE.	21
ASPECTOS ZONOTICOS.	21
<b>DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES DE LA BRUCELOSIS.</b>	22
PERIODO PREPATOGENICO.	22
PERIODO PATOGENICO.	25
PATOGENIA DE LA BRUCELOSIS.	26
INMUNOLOGÍA DE LA BRUCELOSIS.	27
EPIDEMIOLOGÍA DE LA BRUCELOSIS.	28
METODOS DE DIAGNOSTICO.	31
MARCAJE.	34
VACUNACIÓN Y VACUNAS.	34
<b>COMISIÓN ESTATAL PARA LA ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN JALISCO.</b>	41
INTEGRACIÓN DEL ESQUEMA NORMATIVO Y OPERATIVO.	46
MARCO LEGAL.	52

<b>OBJETIVOS.</b>	57
<b>MATERIAL Y METODOS.</b>	58
<b>RESULTADOS.</b>	61
<b>CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.</b>	76
<b>AVANCES DE LA CAMPAÑA EN EL ESTADO DE JALISCO Y OBSERVACIONES.</b>	79
<b>MUNICIPIOS QUE INICIAN LA VACUNACION EN ENERO DE 1998.</b>	82
<b>RECOMENDACIONES.</b>	84
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	88

## INTRODUCCION.

La Tuberculosis y Brucelosis son enfermedades consideradas como zoonosis que se encuentran en forma endémica en nuestro país, ambas enfermedades son de origen bacteriano y pueden afectar a todas las especies domesticas. (1)

Ambas enfermedades son de distribución geográfica mundial, sin embargo, países como Dinamarca, Bélgica, Suecia, Suiza y Holanda, entre otros países, han logrado el éxito en sus campañas de erradicación.(13)

En el caso de la Brucelosis en el Continente Americano es quizás, la zoonosis mas importante, no solo por sus repercusiones en salud pública, sino también por las pérdidas que causa a la economía pecuaria.

En América se encuentran todas las especies conocidas del género Brucelas y la mayoría de los biotipos de cada especie, coincidiendo su distribución heterogénea con la especie domestica más numerosa en cada zona.(14)

Canadá acaba de alcanzar la erradicación de esta enfermedad en su país; mientras que Estados Unidos tiene como meta Diciembre de 1998 para lograr eliminar la enfermedad, en estos momentos tienen sólo 3 hatos infectados, estan bajo control y se ubican en el estado de California. Su programa se inició en 1934 como parte de la repoblación animal tras una sequía; consistía en fomentar la inmunidad mediante la vacunación con cepa 19 en terneras, pruebas diagnosticas y sacrificio apoyadas con un Fondo de Contingencia por parte del Gobierno Federal. (3)

Cuba, Panamá, Uruguay, Australia y Nueva Zelandia están libres de la infección por Brucelas en gran parte de su ganado y están próximos a alcanzar el objetivo de la erradicación.

La más alta prevalencia se observa en el ganado lechero de América Latina donde la mayoría de los países no cuentan con un programa de control. Dentro de los países con mayor índice de prevalencia se menciona a Argentina, Perú y México. (13,14)

Las estimaciones oficiales sobre las pérdidas anuales por Brucelosis Bovina en este continente son de aproximadamente 600 millones de dólares, lo cual explica la prioridad que debe de ser otorgada al control de esta enfermedad en las actividades de los servicios de salud animal. (13,14)

Ambas enfermedades continúan siendo un problema para la ganadería nacional, no sólo por el riesgo a la salud animal y la zoonosis sino porque se traducen en grandes pérdidas económicas tanto directas como indirectas como disminución en el desarrollo y producción animal, decomiso de canales y vísceras, pérdidas por abortos, así como la baja producción láctea (hasta del 17 % en Tuberculosis ), por retraso en la aparición de la primera lactancia y la disminución en la duración de cada lactancia. (8,22,23)

A las pérdidas directas se debe añadir aquellas relacionadas con el costo de control de las enfermedades, lo que frecuentemente implica el sacrificio de animales reactivos a la tuberculina y animales seropositivos a Brucelosis.(22)

La Tuberculosis y Brucelosis representan barreras no arancelarias de tipo sanitario, que influyen negativamente en el comercio de animales y sus productos con otros países; la Tuberculosis es el principal obstáculo para la movilización y comercialización nacional e internacional del ganado.

En México la ganadería es una actividad de suma importancia ya que genera fuentes de empleo a un sector importante de la planta productiva del país; la población de bovinos se estima en más de 4, 000, 000 de cabezas de ganado lechero y 28, 000, 000 cabezas de ganado de carne. La producción ganadera equivale al 33 % de Producto Interno Bruto (PIB) del sector agropecuario, silvícola y pesquero, que a su vez representa el 7.3 % del nacional.

Esto quiere decir que cerca del 2.8 % del PIB de nuestro país proviene de la ganadería y a este porcentaje hay que agregar el 2.8 % que representa la industria de la carne y lácteos, lo que indica más del 5 % del producto interno bruto a nivel nacional, quedando sólo por debajo de la industria cervecera y la automotriz.(22)

La exportación de ganado bovino en pie del país ocupa el noveno lugar en importancia de acuerdo a su valor dentro de las exportaciones no petroleras. El total de estas exportaciones se destinan a Estados Unidos y el 97 % lo representan becerros en pie con un peso no mayor a los 200 Kg., sin embargo, Estados Unidos nos ha restringido la exportación debido a los problemas sanitarios de Brucelosis y Tuberculosis que han tenido en sus rastros y que relacionan con el ganado exportado del país. Este es el caso de ganado Holstein que esta totalmente restringido para exportación a Norteamérica debido a que el 65 % del ganado detectado como positivo a tuberculosis en el periodo de 93-94 fue de esta raza. (8,22,23)

En el caso de brucelosis, en el año de 1994 se determinó una prevalencia de 8.41 % para bovinos de carne y de 4.27 % para bovinos de leche. (22)

En México, el estado de Jalisco es el principal productor de leche del país y el segundo en la producción de carne, de ahí la importancia que cobra el controlar y erradicar enfermedades que puedan mermar las producciones como la Tuberculosis y Brucelosis.

Se encuentra ubicado en la parte centro occidente del país colindando al norte con Aguascalientes, Zacatecas y Durango, al Sur con Colima, Michoacán y el Océano Pacifico, al este con Guanajuato, Michoacán y San Luis Potosí, al oeste con Nayarit y el océano Pacifico.(ver mapa I)

Cuenta con un censo ganadero de 2, 555,678 cabezas de ganado de carne, 828, 327 cabezas de producción de leche y 279, 906 caprinos y ovinos.(SAGAR)

## TUBERCULOSIS BOVINA.

### *Características generales de las Mycobacterias.*

Son bacilos aerobios ácido-alcohol resistentes con un alto contenido de lípidos en su pared celular; que son un mecanismo muy importante de patogenicidad interviniendo directamente en la virulencia y en la respuesta inmune a la infección, la hidrofobicidad de estos compuestos brinda resistencia a la deshidratación asegurando la supervivencia del microorganismo en el ambiente, garantizando así que la digestión no se va a dar por los neutrófilos y macrófagos.

Las micobacterias carecen de esporas, flagelos, fimbrias o cápsulas y pertenecen al grupo de microorganismos intracelulares facultativos.(5,8,32)

## **GENERALIDADES DE MYCOBACTERIUM BOVIS.**

### *Morfología.*

Es un bacilo típico, midiendo desde 0.2-0.6 a 1-10 um. Es relativamente corto cuando se observa en frotis y largo, delgado y formando cadenas en preparaciones a partir de medios de cultivo.(5,8)

### *Pared.*

Su alto contenido en lípidos que supone el 60 % del peso total de la pared, es responsable de la ácido-resistencia, hidrofobicidad en medio líquido, lento crecimiento y resistencia a ácidos, desinfectantes, anticuerpos y desecación, así como tiene efectos bactericidas.

En su composición destacan los mucósidos, cera D y el factor cordón responsable de la virulencia aumentada; tiene propiedades leucotóxicas, inhibe el quimiotactismo leucocitario, induce respuestas granulomatosas, desintegra el retículo endoplásmico rugoso y causa daño mitocondrial lo que ocasiona trastornos en la respuesta celular. (5,8)

### *Membrana Celular.*

Posee actividad enzimática compleja y actúa como barrera de permeabilidad selectiva. (5)

### *Composición Química.*

#### *Lípidos.*

Se cree que son los responsables de la mayoría de las reacciones tisulares celulares a los bacilos tuberculosos.

#### *Acidos Grasos.*

a) Saturados

b) Insaturados

c) Con cadena ramificada

d) Micolicos. Siendo el más importante el 6,6 dicomilato de trehalosa o factor de acordonamiento.

e) Cera D.

f) Micosidos

g) Acilaminoácidos

h) Ftiocerol. Dimicosato de ftiocerol con importante papel en la protección bacteriana.

i) Fosfolípidos y sulfatidos. Difosfatil glicerol y fosfatidil inositol manosido que impiden la digestión de las bacterias dentro del macrófago. (5)

#### *Proteínas.*

En este grupo destacan aquellas que tienen papeles antígenicos y metabólicos. (5)

#### *Características Tintoriales.*

El alto contenido de lípidos de la pared celular de las micobacterias es el principal responsable de sus características tintoriales. Los ácidos micólicos permiten retener intensamente colores básicos, como la fucsina fenificada y resisten la decoloración con ácidos débiles. (8)

## Patogenia de la Tuberculosis Bovina.

El desarrollo de la enfermedad dependerá en gran medida del estado inmunitario del animal y de la existencia o no, de un contacto previo entre el animal o la bacteria.

El ganado bovino se infecta con mayor frecuencia por vía aerógena, adjudicándose un 90 % de las infecciones en el bovino a la vía respiratoria, pues el bacilo es comúnmente excretado en la atmósfera por aerosolización de secreciones pulmonares de animales con la enfermedad pulmonar que tosen. Las gotas más grandes caen al suelo pero aquellas que están en el rango de 1-10 um permanecen flotando en el aire. El núcleo de la gota contiene algunos bacilos, mismos que pueden ser inhalados por animales susceptibles y alcanzar los bronquios terminales y alveolos, partículas más grandes a 10 um son atrapadas en las vías respiratorias altas y por acción de las barreras naturales como los cilios epiteliales bloquear el asentamiento de los bacilos. (ver cuadro I) (8)

El Mycobacterium bovis puede producir infección y enfermedad en cualquier tejido del organismo, pero esto resulta de la diseminación de un foco pulmonar inicial. Los bacilos tienen tropismo pulmonar debido a que en este órgano hay el oxígeno requerido para su crecimiento y multiplicación.(8)

Otra vía también importante de infección, es la digestiva en los becerros por ingerir calostro y leche de vacas infectadas.

Dentro de la patogenia hay que distinguir entre una primoinfección en la que el Mycobacterium bovis entre en contacto por primera vez con un organismo o bien si es postprimario, en el cual ha existido un contacto previo y por lo tanto el animal presenta inmunidad.

En la primoinfección las micobacterias se hospedan en los alveolos pulmonares y son rápidamente fagocitadas por los macrófagos alveolares, la composición de las micobacterias las hace resistir la fagocitosis y sobrevivir en el interior del macrófago, cuando la cantidad de bacilos es significativa se produce un proceso exudativo celular inflamatorio que degenera en destrucción celular y necrosis encapsulada dando la lesión elemental o primaria. (8)

Paralelamente a este proceso y transcurridos 15 días de la infección se presenta un fenómeno de hipersensibilidad tipo IV. (8)

Los macrófagos se transforman morfológica y funcionalmente en células epitelioides y células gigantes capaces de producir una acción fagocítica e hidrolítica. (8)

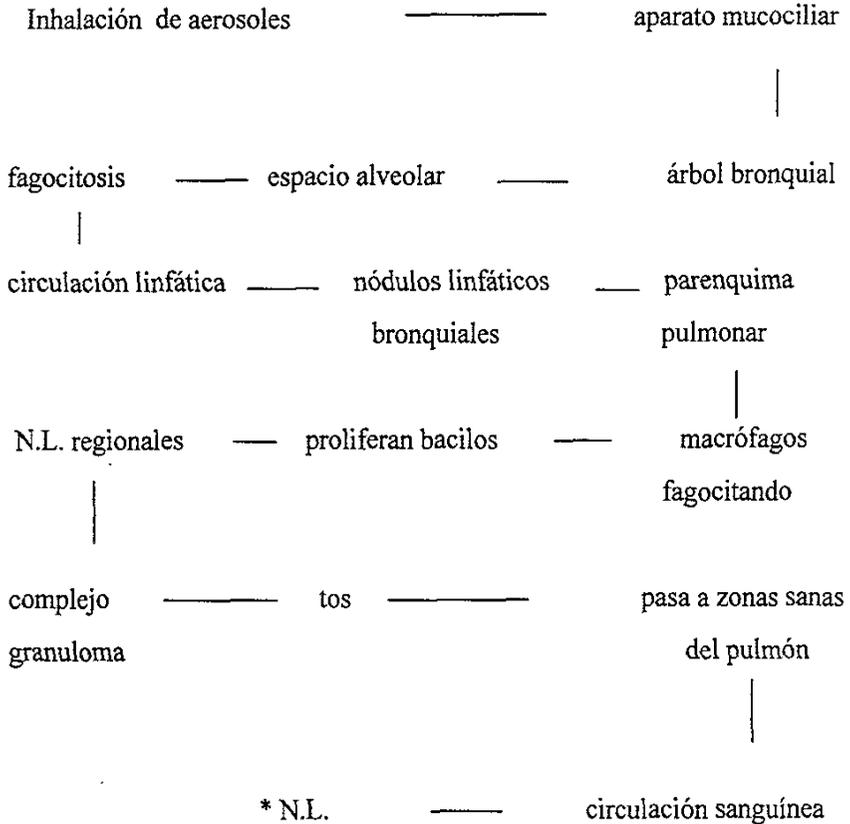
Los linfocitos liberan linfocinas que atraen, inmovilizan y activan a las células mononucleares en los lugares donde hay micobacterias. El resultado de este proceso es un granuloma formado por una zona necrótica central, con o sin precipitación mineral rodeada por células epitelioides y células gigantes. Todo esto es envuelto por linfocitos y tejido conectivo capsular, dando lugar a la lesión característica de la tuberculosis. Este tubérculo puede alcanzar un tamaño macroscópico observable; la zona necrótica puede evolucionar hasta ser necrosis caseosa. El crecimiento bacilar disminuye debido a la poca cantidad de oxígeno existente, el bajo pH y la acumulación de ácidos grasos. Las lesiones primarias que presentan fibrosis o calcificación tienen la presencia de micobacterias viables por muchos años y esto puede provocar en cualquier momento una reinfección endógena. (8,6)

En la tuberculosis secundaria o postprimaria, animales previamente sensibilizados con una segunda infección de origen exógena o endógena desarrollan la enfermedad. (8)

Después de un periodo de 10 días se desarrolla la hipersensibilidad retardada tipo IV como consecuencia de una incapacidad de los macrófagos para la destrucción del bacilo tuberculoso que produce secreción de linfocinas a partir de linfocitos T, respondiendo a una segunda infección que con frecuencia es una reactivación tardía de un complejo primario.

Estas sustancias ocasionan quimiotaxis, proliferación y activación de los macrófagos produciéndose una reacción inflamatoria caracterizada en sus inicios por una necrosis caseosa rodeada por linfocitos T y macrófagos necróticos o células epitelioides y posteriormente hay formación de sincitios celulares llamados células de Langhans. Como resultado hay formación de tejido granulomatoso con tejido fibroso periférico y la presencia de linfocitos adyacentes a los vasos sanguíneos.(8)

**Patogenia del Mycobacterium bovis vía aerógena.**



\*Nódulos Linfáticos  
 mesentéricos  
 mediastínicos  
 retrofaringeos  
 preescapulares

Huitrón, 1988.

**CUADRO I.**

## **Inmunología de la Tuberculosis.**

### *Hipersensibilidad Celular Tipo IV.*

En este tipo de reacción interaccionan el antígeno, los macrófagos y los linfocitos T sensibilizados.

### *Reacción a la Tuberculina.*

La prueba de tuberculina es un indicador visible de la respuesta inmune mediada por células que se da como consecuencia al estímulo del antígeno PPD.

La tuberculina es una mezcla proteica derivada de un filtrado de cultivo de Mycobacterium tuberculosis, M.bovis y M.avium utilizada como antígeno para pruebas cutáneas destinadas a medir la hipersensibilidad retardada tipo IV; hoy en día es la herramienta principal para la detección de la tuberculosis bovina en todo el mundo.

Se prepara cultivando microorganismos en un medio sintético, matándolos con vapor y filtrando; se precipita con ácido tricloroacético, se lava y se suspende en un amortiguador.

Se inyecta vía intradérmica y si el animal esta sensibilizado por una infección debida al bacilo tuberculoso se da la respuesta de hipersensibilidad tardía. Se presenta una vasodilatación desembocando en eritema e hinchazón dura que al microscopio da una población abundante de células mononucleares y un acúmulo transitorio de neutrófilos. La reacción alcanza su máxima intensidad de 24-72 horas después de la inyección pudiendo persistir por varias semanas.

Es una reacción inmunológica específica de las células T sensibles a los antígenos que se encuentran en circulación entrando en contacto con el antígeno inyectado dando la liberación de linfocinas que inhiben la migración de macrófagos del lugar de inyección provocando así que estos fagociten el antígeno inyectado. Se atraen basófilos lo que causa aglutinación local de células que se degranulan y liberan factores vasoactivos; el aumento de la permeabilidad provoca que linfocitos circulantes migren al interior de los tejidos y causen la reacción de hipersensibilidad. (35)

#### *Causas de Sensibilidad a la Tuberculina.*

Existe un bajo porcentaje de bovinos no tuberculosos que reaccionan a la tuberculina y se les conoce como reactores no específicos y varían de región en región. Se sabe que no hay inmunidad sin hipersensibilidad; sin embargo, la sensibilidad puede producirse de modo independiente a la inmunidad.

La sensibilidad se puede deber a:

1) M.bovis produce neumonía progresiva en el ganado y cualquier reacción positiva puede deberse a este bacilo por lo que en casos conocidos todo reactor se dará como animal positivo. (5,8)

2) Sensibilidad debida al complejo M.avium. Aunque generalmente no cause lesiones o bien produce lesiones pequeñas no progresivas debe tomarse en cuenta ya que se ha aislado de mastitis, metritis y tuberculosis pulmonar. (5)

3) Sensibilidad debida a M.tuberculosis. El ganado bovino es altamente resistente a infecciones por este bacilo pero cuando se expone a una infección natural por M.bovis no desarrolla lesiones o sólo son lesiones regresivas. Las infecciones con el bacilo de la tuberculosis humana producen una marcada reacción a la tuberculina bovina por lo que si hay alguna sospecha deberá realizarse nuevamente la prueba en 90-120 días. (22)

4)Sensibilidad debida a M.paratuberculosis. Todos aquellos animales que padecen enfermedad de Johne son sensibles al PPD aviar al correrse la prueba doble comparativa.

(22)

5)Sensibilidad por lesiones en la piel o también conocida como lesión cutánea: dermatitis nodosa, linfangitis ácido-resistente, tuberculosis cutánea o dermatitis tuberculoide. Son pequeños abscesos en los vasos linfáticos y se observan más comúnmente en hombros y extremidades. Tanto macro como microscópicamente son lesiones similares a las de tuberculosis por lo que la prueba los clasificara como reactivos. En este caso se efectuara otra prueba a los 60-90 días.

6)Sensibilidad a otras micobacterias como las saprófitas de suelo, agua y aparato digestivo.

(8)

7)Sensibilidad por Nocardia spp y Actinobacillus. (5)

8)Sensibilidad por parásitos como Fasciola hepática (5).

9)Causas fisiológicas: animales jóvenes

animales gestantes

las hembras son mas sensibles

## **Epidemiología de la Tuberculosis.**

### *Resistencia Ambiental de Mycobacterium bovis.*

Es moderadamente resistente al calor, desecación y desinfectantes. En suelos ácidos aumenta su viabilidad así como en el ambiente húmedo, templado y sombreado pudiendo permanecer estable durante algunas semanas o hasta meses. (3,32)

En el agua estancada sobrevive un promedio de 250 días a una temperatura de 24°C, mientras que en agua corriente su supervivencia a la sombra es de 200 días, de aquí la importancia que adquiere la limpieza y desinfección de los bebederos. (1,3,35)

La supervivencia del bacilo en heces expuestas al sol y en época de lluvias es de 37 días, mientras que a la sombra y en sequía es de 80 días. Por lo tanto es de suma importancia que el estiércol sea tratado por medio de la descontaminación biotérmica (silos) lo que permite que en 30 días se inactive la bacteria y pueda ser utilizado como abono sin ninguna restricción sanitaria.

En leche ácida tiene una vida promedio de 18-21 días, mientras que en quesos en general es de 14-260 días. (1,3,35).

En los pastos de zonas templadas como en el caso del Estado de Jalisco, sobrevive el bacilo por un periodo de 6 meses.

### *Hospedadores Naturales y Reservorios.*

Mycobacterium bovis tiene uno de los más amplios rangos de hospedadores de todos los patógenos conocidos.

Los animales silvestres en vida libre no presentan la enfermedad pero aquellos animales cautivos en zoológicos, granjas y mascotas si pueden estar expuestos a infectarse. Los monos son susceptibles a este bacilo por vía aerógena y digestiva y se han encontrado zorros y visones tuberculosos en zoológicos y reservas con presencia de ungulados y carnívoros silvestres enfermos cuya fuente de infección es la carne o vísceras de bovinos o aves tuberculosas.(5,32)

En condiciones naturales M.bovis causa enfermedad principalmente en el ganado bovino, hombre, cerdo y ocasionalmente en perros, gatos, caballos y pequeños rumiantes.

El hombre con tuberculosis pulmonar debido a M.bovis puede retransmitir la infección a los bovinos vía respiratoria, aunque está comprobado que un hombre con tuberculosis renal que urine en los pastos puede infectar a los bovinos. El ser humano puede ser reservorio-portador mecánico cuando transporta en su superficie corporal al agente etiológico; tal es el caso de Médicos Veterinarios, ordeñadores, vaqueros, personal de rastro y laboratorio. (5)

El ganado bovino que permanece estabulado es mucho más susceptible a infectarse que el ganado en agostadero, así como los animales jóvenes, aunque la frecuencia de tuberculosis aumenta junto con la edad

La enfermedad también es más frecuente en vacas lecheras debido a su mayor período productivo en comparación con el ganado de carne que se sacrifica temporalmente.(5,1)

#### *Periodo de Incubación.*

Se puede establecer desde cuatro puntos de vista:

- Desde la exposición a la bacteria hasta la aparición de los primeros signos clínicos. Dependerá del estado de inmunidad de cada animal.
- Hasta que se desarrollan lesiones primarias; 30 - 60 días.
- Hasta que se establece la infección. Cuando ya están sensibilizados los linfocitos (30 días).
- Cuándo el animal reacciona ante la tuberculina.

#### *Vías de Infección y Modos de Transmisión.*

La vía más común de infección en el ganado bovino es la respiratoria representando el 90 %, aunque también se cita como fuente de posible contagio la vía oral por calostro o pastura contaminada, ocasionalmente la introducción mecánica del patógeno por instrumental quirúrgico y de menor frecuencia las vías genital, cutánea y congénita. (5)

### *Vías de Eliminación.*

Los bacilos viables son eliminados con mayor frecuencia a través de aire espirado y esputo, también por heces, leche, orina, descargas vaginales, uterinas, seminales y a partir de nódulos linfáticos supurantes.

La ingestión de leche contaminada es de especial peligro para el hombre ya que esta vía elimina al bacilo sin alterar el aspecto de la leche. La leche contaminada puede contaminar a su vez, equipo de ordeña, camas, instrumentos, ropa, recipientes para transportar y almacenar leche sana.

El utilizar gallinaza en la alimentación de los bovinos ha provocado infección con M.avium. (5)

### **Diagnóstico.**

La Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995, Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina en el Diagnostico Dice:

7.1 Para efectos de la campaña, el Diagnóstico de la Tuberculosis se realizará por medio de:

- a)Tuberculinización
- b)Análisis bacteriológico e histopatológico
- c)Otros que la Secretaría determine (26)

7.1.1 Las pruebas de Tuberculinización autorizadas por la Secretaría, que serán aplicadas por Médicos Veterinarios Aprobados en Tuberculosis bovina y/o personal oficial aprobado son:

a) Prueba en pliegue anocaudal.

b) Prueba cervical comparativa

c) Prueba cervical simple (26)

7.1.2 Las tuberculinas autorizadas para efecto de campaña son:

a) PPD bovino elaborado a partir de M.bovis cepa AN5 que será utilizada en la prueba caudal.

b) PPD aviar elaborada con M.avium cepa D4, que será utilizada en la prueba cervical comparativa.

Contiene el colorante rojo de Ponceau para distinguirla del PPD bovino.

Las tuberculinas deben de ser transportadas y conservadas en frío de 4-8°C protegidas de la luz solar directa durante el trabajo de campo. Una vez utilizado el antígeno, deberá desecharse el resto del contenido del envase si no se utiliza el mismo día.(26)

7.1.3 El instrumental necesario para la realización de la Tuberculinización se apegará a las siguientes especificaciones:

a) Se utilizarán jeringas de 1 ml. con graduación de 0.1 ml. de preferencia desechables, automáticas o en caso contrario limpias, esterilizadas y en buen estado.

b) Las agujas serán hipodérmicas, calibre 24 al 26 de 0.5-1 cm. de largo, de preferencia desechables o limpias, estériles y en buen estado.

c) Para la prueba cervical comparativa se usará un cutímetro, vernier o pie de rey, metálico o de plástico y graduado en mm. (26)

7.1.4 Para la aplicación de cualquiera de las pruebas, deben realizarse en forma única y durante las 72 horas siguientes no efectuarse otro tipo de manejo, como son el herrado, desparasitado, vacunación, entre otros a fin de no afectar los resultados. (26)

## 7.2 Prueba Caudal.

La prueba en el pliegue anocaudal es altamente sensible aunque poco específica; pudiendo ocurrir dos errores:

1) Parte del ganado infectado con M.bovis no responde a la prueba ya que se estima que sólo el 85 % de este ganado da resultados positivos.

2) La especificidad de la prueba es la proporción de animales que no están infectados con M.bovis y no responden, y el error está en que hay animales no infectados que sí responden.

(26)

Esta especificidad esta valorada en un 95-98 %, con una tasa de respuesta de falsos positivos de un 2-5 %.

La prueba caudal es la prueba básica operativa de rutina, cuando se desconoce la situación zoonosanitaria del hato en materia de tuberculosis. Será aplicada por un M.V.Z. aprobado o por un médico veterinario oficial cuando la Secretaría lo determine. ( 26)

Los animales sometidos a esta prueba deberán ser identificados con el arete oficial de campaña o con un arete azul en caso de ser destinados a exportación. Se deberán anotar en la hoja de control de campo los datos correspondientes al propietario, localización del predio, lote de la tuberculina, fecha de caducidad, así como la descripción individualizada de los animales y los resultados obtenidos.(26,34)

Se deben seguir técnicas de manejo para llevar a cabo la prueba caudal:

- Inmovilizar al animal.
- Limpiar el pliegue caudal.
- Insertar la aguja intradérmica a 45 grados aplicando 0.1 ml. del biológico.

La interpretación de la lectura se efectuará por el mismo médico que realizó la prueba y será a las 72 horas mas menos 6 horas de aplicado el biológico mediante la observación y palpación del sitio de inoculación.

- Reacción Negativa. Cuando no haya cambio alguno en la piel a la palpación y observación.

-Reacción positiva (animal reactor).Cuando sea visible y/o palpable cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio de aplicación.

### 7.3 Prueba Cervical Comparativa.

Es la única prueba autorizada para confirmar y descartar animales reactivos a la prueba caudal. Se aplicará en hatos con presencia de Mycobacterium paratuberculosis y/o Micobacterium avium. Se rasurará el área donde se aplicará la tuberculina. Será en el tercio medio superior del cuello; la aplicación superior se hará 10 cm. debajo de la cresta vertebral, la inferior será 13 cm. debajo de la superior. Previo a la inoculación se mide el grosor de la piel de ambas áreas rasuradas utilizando un vernier y el resultado se registrará en los formatos oficiales para prueba doble comparativa. (ver figura I) (26,34)

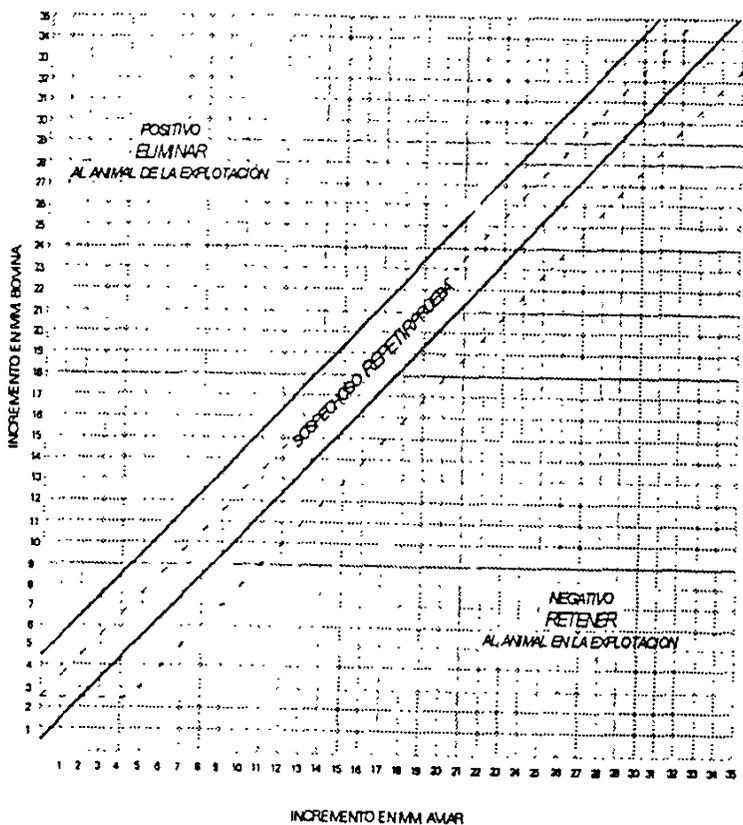
Es una aplicación intradérmica de 0.1 ml. de PPD aviar y 0.1 ml. de PPD bovino en el área superior e inferior respectivamente.

La lectura se realizará a las 72 horas más menos 6 horas de haber realizado la aplicación midiendo con el vernier el grosor de las reacciones.

Los resultados se anotarán en el formato oficial y se sustraerá el valor de la primera lectura del de la segunda. Posteriormente se graficarán tanto los resultados finales de PPD aviar como de PPD bovino y el punto de intersección dará el resultado de la prueba.(34)

### 7.4 Prueba Cervical Simple.

Esta prueba se corre en hatos en los que se conoce la existencia de M.bovis o para probar hatos expuestos directa o indirectamente con ganado infectado con este bacilo. La inoculación se efectúa en el tercio medio superior del cuello 10 cm. debajo de la cresta previa rasurada y medición del grosor de la piel con un vernier. La lectura e interpretación de la misma se realiza del mismo modo que la prueba caudal; dando animales reactivos o negativos a la prueba.



————— INTERPRETACION ESTANDART  
 - - - - - INTERPRETACION SEVERA

Interpretación de la Prueba Cervical Comparativa. (22)

Huitrón 1998.

FIGURA I.

## MARCAJE.

-Se pondrá un arete oficial obligatorio metálico y con número progresivo en los animales incorporados a la campaña y que ya fueron probados.

-Se debe poner un arete metálico rojo en todo aquel animal reactor a tuberculina.

- El arete azul esta destinado a identificar animales para exportación que fueron probados y con resultados negativos.

- Marcar a los reactores a fuego con una letra "T" en el masetero izquierdo o hacer una perforación circular de 2.5 cm. De diámetro en la parte central del la oreja izquierda. (26)

## Aspectos Zoonóticos.

El agente principal de tuberculosis humana de origen animal es M.bovis y la vía de infección depende de los hábitos alimentarios y de la ocupación profesional. En países donde la leche se consume hervida la incidencia por esta vía de infección es muy baja; sin embargo, tanto las formas pulmonares como extrapulmonares de la tuberculosis humana de origen animal no dejan de ser un problema en México debido a que no toda la leche se consume hervida, muchos productos se preparan con leche sin pasteurizar como algunos quesos y además hay casos de infección vía aerógena por contacto con bovinos infectados o sus canales y despojos, siendo los mas susceptibles los médicos veterinarios, personal de rastros y vaqueros, entre otros. (1,8,15)

La localización de las lesiones no responde a un tropismo en especial y parece depender del modo de transmisión. La localización extrapulmonar es más común en los niños y depende del consumo de leche cruda, de las más importantes está la adenitis cervical, infecciones genitourinarias, tuberculosis ósea, articular y meningitis. (1,8,15)

La tuberculosis pulmonar por el bacilo bovino ocurre con menos frecuencia, pero la incidencia mayor es en grupos ocupacionales que están en contacto con bovinos infectados, siendo la transmisión por vía aerógena. (15)

La transmisión interhumana de M.bovis es posible pero poco frecuente y comprobado; por lo que se puede decir que como en la mayoría de las zoonosis, el hombre es solo un huésped accidental de M.bovis y su infección depende de la fuente animal.

(1,8,15)

Cabe mencionar que según un informe periodístico del mes de mayo de 1998, cada año hay 17,000 casos nuevos de Tuberculosis y 5000 decesos por esta enfermedad en México.

## DESCRIPCION Y GENERALIDADES DE LA BRUCELOSIS.

### PERIODO PREPATOGENICO.

#### *Factores del agente.*

Brucella es el nombre genérico de un grupo de cocos, cocobacilos y bastones pequeños inmóviles, de coloración gram negativa aunque pueden ser bipolares y son anaerobios.(16,24)

La temperatura optima de crecimiento es de 37 grados y a un pH de 6.8.(33)

No producen esporas, ni poseen cápsula ni flagelos. Son parásitos intracelulares obligados y de crecimiento lento.

Naturalmente B.abortus, B.melitensis, B.suis y B.neotomae presentan una morfología de cepas lisas, mientras que B.ovis y B.canis se conocen como cepas rugosas.

De B.abortus se conoce 8 biotipos, aunque aproximadamente el 85 % de las infecciones son por biotipo I; de B.melitensis 3, de B.suis 4 y de las restantes sólo uno de cada una.

(5,24,30)

La tuberculosis pulmonar por el bacilo bovino ocurre con menos frecuencia, pero la incidencia mayor es en grupos ocupacionales que están en contacto con bovinos infectados, siendo la transmisión por vía aerógena. (15)

La transmisión interhumana de M.bovis es posible pero poco frecuente y comprobado; por lo que se puede decir que como en la mayoría de las zoonosis, el hombre es solo un huésped accidental de M.bovis y su infección depende de la fuente animal.

(1,8,15)

Cabe mencionar que según un informe periodístico del mes de mayo de 1998, cada año hay 17,000 casos nuevos de Tuberculosis y 5000 decesos por esta enfermedad en México.

## DESCRIPCION Y GENERALIDADES DE LA BRUCELOSIS.

### PERIODO PREPATOGENICO.

#### *Factores del agente.*

Brucella es el nombre genérico de un grupo de cocos, cocobacilos y bastones pequeños inmóviles, de coloración gram negativa aunque pueden ser bipolares y son anaerobios.(16,24)

La temperatura óptima de crecimiento es de 37 grados y a un pH de 6.8.(33)

No producen esporas, ni poseen cápsula ni flagelos. Son parásitos intracelulares obligados y de crecimiento lento.

Naturalmente B.abortus, B.melitensis, B.suis y B.neotomae presentan una morfología de cepas lisas, mientras que B.ovis y B.canis se conocen como cepas rugosas.

De B.abortus se conoce 8 biotipos, aunque aproximadamente el 85 % de las infecciones son por biotipo I; de B.melitensis 3, de B.suis 4 y de las restantes sólo uno de cada una.

(5,24,30)

\*Patogenicidad.-Las tres principales especies del genero, B.abortus, B.melitensis y B. suis son patógenas para una gran variedad de mamíferos, aunque cada una de ellas tiene preferencia por un huésped, por ejemplo B.abortus es el agente causal de brucelosis en los bovinos pero aun así, se han reportado casos de infecciones por Brucella en esta especie por B.canis, B.suis y B.melitensis. (30)

\*Virulencia.-No se han detectado factores virulentos específicos pero se sabe de una endotoxina conocida como lípido A y del metabolismo de la bacteria dentro de la célula huésped. (5)

\*Resistencia.-Son medianamente resistentes a los factores medio ambientales, por ejemplo disminuye su resistencia cuando aumentan la temperatura y la humedad, sobreviven en materia fecal y orina aunque haya fermentación y putrefacción. Son sensibles a la luz solar y la pasteurización y resistentes a la congelación y el ahumado. (30)

#### *Factores del Hospedador.*

\*Sexo.-La enfermedad se hace más evidente en hembras que en machos; en la vaca adulta no preñada la bacteria suele localizarse en la ubre, y el útero, si se hace grávido, se infecta a partir de fases bacterémicas periódicas, que se originan en la ubre. En la hembra no grávida la presentación es asintomática y se hace evidente hasta que hay lugar a una gestación.(2)

El eritritol es una sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de la bacteria, existe en forma natural en placenta y líquidos fetales y es, probablemente, responsable de que la infección se localice en estos tejidos. Los hábitos de lamer los genitales de hembras recién paridas, lamer membranas fetales, fetos y terneros recién nacidos es una fuente muy importante de infección. (5)

\*Edad.-La hembra en edad reproductiva es más susceptible a la enfermedad, manifestándose los signos hasta que la vaca esta gestante, siendo el aborto la principal evidencia. Los bovinos jóvenes son relativamente resistentes a la infección hasta la edad de la pubertad, aunque pueden ser infectados por vías habituales incluyendo la digestiva por ingestión de calostro y leche contaminados con la bacteria.(17)

\*Raza.-Debido a que la prevalencia de la enfermedad es más alta en ganado lechero, es lógico pensar que aquellas razas destinadas a la producción láctea son las más afectadas.

(30)

#### *Factores del Medio Ambiente.*

La prevalencia es mayor en zonas donde las características de manejo y los índices de agostadero permiten una alta densidad poblacional, coincidiendo esto con las zonas lecheras del país.

#### *Factores Biológicos.*

\*Fuente de infección.-La principal causa es el introducir a un hato limpio una vaca infectada. Los fetos, placentas, descargas vaginales, excretas y secreciones mantienen y diseminan la enfermedad. (5)

\*Reservorios.-Bovinos, ovinos, caprinos, equinos, caninos, coyotes y el hombre son los reservorios naturales de B.abortus, aunque los roedores que ingieren placentas infectadas también pueden transmitir la enfermedad. (5)

\*Vectores.-La garrapata puede albergar a Brucelas spp por mucho tiempo y trasmitirla por picadura. (5)

## **PERIODO PATOGENICO.**

\*Modo de Transmisión.-Por contacto con tejidos, sangre, orina, descargas vaginales, fetos abortados, placentas, conjuntiva, por inseminación artificial por aerosoles en lugares cerrados y vía venérea de manera excepcional. (21,22,17,33)

### *FASE SUBCLINICA.*

\*Implantación.-B.abortus, tiene predilección por útero grávido, ubre, testículos, nódulos linfáticos, cápsulas y bolsas articulares .Después de la infección inicial, se produce localización en nódulos linfáticos regionales, luego hay localización en los distintos órganos donde persiste por un largo período generando una reinfección. (30,34)

\*Reacción Tisular.-Una vez que la bacteria es fagocitada, se replica y en animales gestantes provoca una endometritis ulcerosa entre las vellosidades, mientras que en machos provoca inflamación en testículos, epidídimo y túnica vaginal ocasionalmente. (30)

\*Período de Incubación.-Es variable e inversamente proporcional al desarrollo del feto. Cuanto más adelantada esté la gestación, más corto será este período, si la hembra fue expuesta seis meses después de la monta el período de incubación será de dos meses. El periodo de " incubación serológica " (desde la infección hasta la aparición de anticuerpos) dura de varias semanas hasta varios meses. (30)

### *FASE CLINICA.*

\*Signos Específicos.-En hembras preñadas el signo predominante es el aborto o el nacimiento prematuro o a término de terneros muertos o débiles. El aborto se presenta en el ultimo tercio de la gestación, con retención placentaria y metritis dando como consecuencia la infertilidad. En los machos hay orquitis y epididimitis. (30)

Anorexia, decaimiento, baja en la producción, repetición de calores y disminución de libido son otros signos que se pueden presentar. Ocasionalmente se observan higromas, artritis, adherencias y fibrosis de los testículos. Infertilidad permanente como secuela.

\*Pronóstico.-Dada la persistencia de la bacteria, el alto costo y la ineficiencia del tratamiento se recomienda el sacrificio.

## **PATOGENIA DE LA BRUCELOSIS.**

Una vez que las bacterias penetran en el organismo , sin importar cual haya sido la vía, son fagocitadas por polimorfonucleares y transportadas a los nódulos linfáticos; aquí es donde se multiplican las bacterias o se contiene la infección, de no ser controlada pasan al torrente sanguíneo hasta llegar a los distintos órganos donde generan granulomas. No hay factores virulentos y la capacidad de daño se debe a que la bacteria tenga la facultad de replicarse dentro de las células fagocitarias y dañar los tejidos. (5,30,34)

Al producirse la invasión al útero grávido, las lesiones se inician en la pared del órgano, pero pronto ocupa la luz del útero, provocando endometritis ulcerosa grave de los espacios intercotiledonarios y la destrucción de vellosidades, lo que provoca el aborto principalmente en el ultimo tercio de la gestación.(5,17)

El aborto se produce principalmente por la presencia de la endotoxina.(33)

## INMUNOLOGIA DE LA BRUCELOSIS.

La entrada de Brucelas al organismo induce una respuesta inmune caracterizada por la producción de anticuerpos y una respuesta mediada por células.

### *Respuesta Celular.*

Dada la localización de las bacterias, se le ha concedido un papel muy importante a la inmunidad celular, siendo la respuesta más fuerte del animal contra esta bacteria.

Tras una estimulación antigénica se desarrollan varias poblaciones de linfocitos T, que se multiplican rápidamente para eliminar el estímulo antagónico. Los linfocitos T de memoria reaccionan en una segunda estimulación, algunos forman anticuerpos y otros son responsables de la respuesta celular y . (10,35)

Una vez que las brucelas han sido fagocitadas, se pueden reproducir si no hay anticuerpos específicos, por lo que la respuesta humoral esperada, resulta poco eficaz. Los anticuerpos transferidos de manera pasiva no protegen lo necesario, por lo que la protección contra esta bacteria tendrá que ser mediada por células. (35)

### *Respuesta Humoral.*

Las inmunoglobulinas que existen en el suero y secreciones son la IgG1, IgG2, IgM e IgA.

Los estudios de la respuesta bovina a la infección van encaminados a valorar la habilidad de resistir el desafío postvacunal, por lo que los métodos serológicos son utilizados en el diagnóstico de la enfermedad.

### *Respuesta Inmune a la Infección en condiciones de Campo.*

Los IgM son los anticuerpos que se producen inmediatamente después de la infección y permanecen presentes por tres semanas (15 - 20 días). Los IgG se presentan 30-60 días después del desafío y persisten sus títulos aglutinantes por 5 años. (35)

### *Respuesta Inmune a la Vacunación con Cepa 19 de B.abortus.*

Los anticuerpos resultantes de la vacunación son en principio los mismos, sin embargo, los títulos de IgM persisten por más tiempo, mientras que los IgG son imperceptibles por serología 90 días después de vacunados, por lo que la prueba de rivanol se deberá hacer 10 meses después de la vacunación para evitar tener una aglutinación por infección activa (vacunal), lo que nos daría una confusión diagnóstica. (6)

## **EPIDEMIOLOGÍA DE LA BRUCELOSIS.**

Como zoonosis, el hombre es un huésped accidental, siendo la brucelosis humana consecuencia directa de la brucelosis animal, de ahí que la lucha contra este padecimiento se centre en acciones en la población animal susceptible. La enfermedad es altamente transmisible, se propaga con gran facilidad en un hato libre que resulta infectado. (4)

Mientras que en los animales afecta principalmente el sistema reproductor, en los humanos daña al sistema fagocítico-mononuclear, produciendo en una fase inicial, un cuadro febril recurrente inespecífico, seguido de malestar, fiebre, laxitud, mialgia y sudoraciones. Es frecuente la aparición de síntomas imprecisos gastrointestinales y nerviosos, los que generan debilidad y ausentismo laboral y que, si no es atendido adecuadamente, puede complicarse con diversos procesos supurativos y septicémicos y desencadenar incluso la muerte. (1,4,24)

La brucelosis es causada por bacterias del género Brucella, llamadas así en honor de Sir David Bruce, quien aisló por primera vez el agente en el año de 1886. se ha encontrado que la “ especificidad de especie “ no existe; por lo que se menciona la transmisión interespecífica como factor de riesgo en explotaciones donde conviven dos o más especies animales. (8,21)

De todas las especies zoonóticas de Brucella, la más común es B.melitensis generando una enfermedad crónica y generalizada. B.abortus da cuadros mas benignos aunque sigue siendo generalizada, en el caso de B.suis hay predilección por las articulaciones y genera cuadros supurativos y artríticos. (5,13)

Las principales vías de entrada de la enfermedad para el hombre son a través de la piel por soluciones de continuidad, a través de membranas mucosas y la más importante en la población en general, es vía digestiva tras la ingestión de leche cruda o derivados lácteos de animales infectados. (13,16,21,24)

En lo que se refiere a brucelosis humana en nuestro país, la distribución geográfica de la seroprevalencia de la enfermedad guarda una estrecha relación con la distribución de ganado caprino y bovino; encontrándose que los estados del norte son los más afectados y le siguen los estados del centro, sin embargo, los estudios epidemiológicos señalan que en todo el territorio hay seropositivos a la enfermedad. (31)

En cuanto a Salud Pública, según la Secretaría de Salud, se registran anualmente un promedio de 6,500 casos de Brucelosis humana; esta cifra sólo considera aquellos casos que demandan asistencia médica, por lo que se considera que solo representa el 30 % de la población afectada. (31)

Se establece una prevalencia de Brucelosis humana del 3.42% a nivel nacional. La distribución geográfica de la seroprevalencia de la Brucelosis guarda una estrecha relación con la distribución de ganado caprino y bovino, encontrando como las zonas de mayor riesgo del país, debido fundamentalmente a las malas condiciones de crianza del ganado y la gran población de bovinos lecheros a Jalisco y el Estado de México, sin dejar fuera a Guanajuato, la región de la La Laguna, Sonora, Sinaloa y Nuevo León. Por otro lado, Querétaro ocupa el primer lugar por morbilidad. (31)

Por el tipo de población afectada, la brucelosis era más frecuente en la población rural y en la actualidad debido al crecimiento de la población y a la descentralización de los productos y mercados, la población urbana esta en igual riesgo de contraer la enfermedad.

(1)

La mortalidad por brucelosis en el país es poco frecuente, debido en gran parte a las características y evolución de la enfermedad, falta hacer diagnósticos clínicos de la enfermedad, por lo que la gente que padece fiebre de Malta en ocasiones no sabe lo que tiene. Los médicos es muy raro que certifiquen una defunción por brucelosis, pues la muerte sobreviene por complicaciones propias de la enfermedad. Aun así, hay que resaltar que es una enfermedad controlable y curable, pero sobre todo prevenible. (31)

La seroprevalencia varía con la edad y el sexo. La frecuencia de individuos con anticuerpos es más elevada en la edad productiva y son mayormente afectadas las mujeres y niños ya que son los que atienden y ordeñan a los animales de las explotaciones de traspato, y son los encargados de elaborar los quesos; mientras que en poblaciones urbanas se sigue la misma tendencia pues son las mujeres las encargadas de la compra, selección y elaboración de los alimentos, por lo que tienen un mayor contacto con las fuentes de infección.

La sintomatología de la brucelosis aguda registrada con mayor frecuencia en México incluye: cefalea, artralgias, hiporexia, astenia, y adinamia; por lo inespecífico del cuadro se requiere de análisis clínicos por aglutinación en tarjeta. Las complicaciones más frecuente son endocarditis vegetativa, procesos piógenos en articulaciones, bazo, nódulos y procesos inflamatorios del sistema nervioso central.

Las cuatro Brucellas que infectan al ser humano tienen diferencias manifiestas en su patogenicidad. B.abortus suele producir enfermedad leve, sin complicaciones supurativas; encontrándose granulomas no caseosos del sistema reticuloendotelial. B.canis suele ser también leve, mientras que B.suis tiende a ser crónica, con lesiones supurativas y granulomas caseosos. La infección por Br.melitensis es mucho más aguda y grave. (16)

Finalmente se puede decir que la brucelosis humana, en México como en otros países, tiene características epidemiológicas peculiares, entre las que se pueden mencionar las siguientes: se trata de una enfermedad no ocupacional, que afecta a personas de cualquier edad y estrato social y preferentemente a mujeres; ha permanecido endémica en varias zonas del país puesto que el control de la brucelosis animal no ha tenido la repercusión esperada. (31)

## MÉTODOS DE DIAGNOSTICO.

El diagnóstico de brucelosis en bovinos, caprinos, ovinos y porcinos, se debe realizar en los laboratorios aprobados por la Secretaría, con muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales y muestras de tejidos, mediante pruebas inmunológicas, estudios bacteriológicos u otros que sean autorizados por la Secretaría.

La Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los animales establece pruebas inmunológicas como pruebas oficiales, las cuales son dirigidas y efectuadas por el personal oficial o aprobado, mismos que deberán extender un dictamen de prueba.

Para especies lisas (B. abortus, B.melitensis y B.suis) las pruebas oficiales son la de aglutinación en tarjeta o pba. de rosa de Bengala, pba. de Rivanol, Fijación de complemento y prueba de anillo en leche; para detección de Brucella ovis, la prueba de inmunodifusión doble con antígeno preparado a partir de una extracción en caliente con solución salina. (27)

La prueba de rivanol, fijación de complemento e inmunodifusión doble deben ser realizadas por un laboratorio aprobado. (27)

- La Prueba de Aglutinación en Tarjeta tiene como objetivo detectar la presencia de anticuerpos circulantes IgG e IgM, ya sea de origen vacunal, por infección natural o por antígenos naturales en el caso de reacciones cruzadas con otros microorganismos. Resulta ser una prueba muy sensible por lo que da como resultado muchos animales falsos positivos.

(22)

Se realiza con suero sanguíneo no hemolizado y con el antígeno autorizado por la Secretaría elaborado con Br.abortus cepa 1119-3, teñido con rosa de bengala en ácido láctico, con un pH de 3.65 (más menos .05 ) y al 8% de concentración celular para bovinos y al 3 % en caso de caprinos y ovinos.

Los resultados a esta prueba solo arrojarán dos resultados; positivo y negativo dependiendo de la presencia o ausencia de aglutinación según sea el caso. (34,36)

-La Prueba de Rivanol se efectuara solo en sueros de bovinos que resultaron positivos a la Pba. de Tarjeta, ya que diferencia entre animales vacunados y animales infectados naturalmente. (22)

La solución de Rivanol precipita selectivamente las IgM y las macroglobulinas del suero de bovinos, las cuales son separadas por centrifugación quedando únicamente IgG, que son los anticuerpos que detecta esta prueba.

Se requiere de un antígeno elaborado con cepa 1119-3 de Br. abortus teñido con una mezcla de verde brillante y cristal violeta con un pH de 5.8 a 6.2 y una concentración celular del 4 % y del reactivo de Rivanol (lactato de 2 etoxi 6, 9 diamino acridina ); mismo que debe conservarse en refrigeración y protegido de la luz. (22)

Los resultados se clasifican como positivos en caso de tener sueros de animales no vacunados que presenten reacción de aglutinación completa en cualquier dilución y en ganado vacunado será en aquella aglutinación completa en una dilución mayor o igual a 1/50, a excepción cuando se utilice la vacuna RB51 para Brucella, elaborada con cepas rugosas y que no da reacciones postvacunales. (22)

-La Pba. de fijación de Complemento se debe realizar con sueros no hemolizados que hayan resultado positivos a la prueba de tarjeta y/o rivanol.

Requiere del antígeno de Br. abortus cepa 1119-3 sin teñir, con un pH de 6.8 - 7.0 y una concentración celular de 4.5 %. Detecta anticuerpos IgG y algo de IgM. (6,36)

Los resultados positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores a 1/16 en frío o mayores a 1/8 en caliente. En caso de caprinos los positivos serán aquellos en los que se obtengan títulos mayores de 1/4.

Cabe mencionar que esta prueba se realiza con menos frecuencia que las anteriores. (36)

-La prueba de anillo en leche se realizará como pba. de vigilancia epidemiológica y los resultados deben confirmarse con pruebas serológicas. Tiene el objeto de detectar la presencia de anticuerpos IgA, IgG e IgM contra Br. abortus en muestras de leche cruda, fluida y fresca y subproductos lácteos no homogeneizados. (6)

El antígeno autorizado por la Secretaria debe ir teñido con hematoxilina, con un pH de 4.0 a 4.3 y con una concentración celular de 4 %.

Esta prueba esta indicada para muestras de hatos, es decir, en leche mezclada y un resultado positivo sugerirá se realicen pruebas serológicas individuales. En este caso el antígeno aglutinado queda en la superficie formando un anillo azul en la parte superior de la leche si es muestra de bovinos y si es de caprinos la formación de un botón coloreado en el fondo del tubo o hay formación de grumos coloreados en la columna de leche. (6,36)

#### *Pruebas No Oficiales:*

ELISA.

Cultivo bacteriológico: vacas abortadas, fetos (abomaso), toros con orquitis y vacas con descargas uterinas.

Inmunofluorescencia.

#### *Prueba de Campo.*

Se realiza puncionando y extrayendo sangre de alguna vena o arteria misma que se manda a análisis en laboratorio.

## MARCAJE.

La Norma Oficial Mexicana establece tres tipos de marcaje para animales que resultaron positivos a Brucelosis:

-Marcaje a fuego.- Con hierro candente en el músculo masetero derecho con forma de "B" de 7 x 4 cm. para bovinos y de 5 x 3 cm, en el caso de caprinos y ovinos.

-Identificación con arete rojo de metal en la oreja derecha y con la leyenda de "positivo".

- Realizar un orificio de 2.5 cm. en el centro de la oreja derecha en forma de triángulo.(27)

## VACUNACIÓN Y VACUNAS.

Al no existir vacuna de eficiencia probada para el hombre, el control de la brucelosis humana presupone el de la brucelosis animal, mediante la vacunación y un diagnóstico eficaz que permita identificar y separar o eliminar a los animales identificados. La vacuna solo disminuye el riesgo de contagio y debe estar avalada por un programa de control que contemple el diagnóstico y medidas sanitarias.

### *VACUNA DE BRUCELLA ABORTUS CEPA 19.*

Esta vacuna tiene en la actualidad una imagen de tabú entre los veterinarios y los ganaderos, al grado de argumentar el no utilizarla para no introducir la enfermedad en un hato que no la padece, es verdad que tiene varios riesgos su aplicación, pero si se siguen las indicaciones, suele ser de gran beneficio. (11,12)

Es una vacuna de realizada a partir de Br.abortus cepa 19 viva que se elabora en México desde 1951, posee mínima virulencia y no produce aborto, salvo en una pequeña proporción de vacas vacunadas al final de la gestación.

El principal defecto de la vacuna consiste en la persistencia de títulos vacunales en algunos animales, lo que genera falsos positivos a la prueba de tarjeta, así como prueba de anillo positiva en forma persistente en la leche.(5)

Se utiliza en vacas y becerros mayores de 6 meses; tiene dos dosis o presentaciones:

-Dosis clásica para animales de 3 - 6 meses de edad, puede ocasionar abortos si se emplea en adultos gestantes y en pruebas de laboratorio reporta falsos positivos por producir aglutininas a la prueba de tarjeta. Los abortos se presentan en menos del 4 % del ganado vacunado y es más frecuente durante el tercer tercio de la gestación.

-Dosis reducida se utiliza en animales mayores de 6 meses de edad

Este tipo de vacuna utiliza 1/25 del número de organismos vivos utilizados en la cepa original y se ha demostrado que provee una protección comparable a la de dosis completa, con menos reacciones postvacunales y una rápida disminución de anticuerpos vacunales.(2)

-La vacunación en machos con dosis reducida es inocua, por lo que no produce alteración en las gónadas y por lo tanto no hay replicación de la bacteria en ellas. La no recomendación de vacunar a machos es por que carecen de importancia epidemiológica.

No existe prueba alguna en el sentido de que la vacunación en machos proteja a estos animales contra la infección, pero sí provoca el desarrollo de orquitis y la presencia de Br. abortus en el semen.(5,11,12)

La vacunación en animales mayores de 6 meses con la dosis reducida de Cepa 19 es una herramienta de gran valor para combatir la enfermedad.

Los animales permanecerán como reactores positivos durante 6 meses después de haber sido vacunados; por lo que se recomienda correr las pruebas de Rivanol y Fijación de Complemento al cabo de este tiempo.(11,12)

## *VACUNACIÓN CONTRA LA BRUCELOSIS BOVINA CON CEPA RB-51.*

Una vez que se han acumulado en todo el Estado de Jalisco más de 560,000 pruebas diagnósticas para Brucelosis y se han identificado a 46 municipios con una prevalencia superior al 0.3 %, se iniciará la campaña de vacunación utilizando la vacuna elaborada con la Cepa RB-51 que ofrece varias ventajas comparativas con la Cepa 19 de Brucela abortus utilizada en años anteriores; entre estas ventajas, destaca la No Formación de Aglutininas en los anticuerpos producidos, por lo que no interfiere con pruebas oficiales como las de tarjeta (Rosa de Bengala) y Rivanol.

La importancia de esto radica en que no produce falsos positivos o sea vacas reactoras por la presencia de anticuerpos originados por la vacuna.

La nueva vacuna BRUCEL RB-51 PLUS es elaborada en México por Litton de México, S.A. y Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, Laboratorio Mexicano Descentralizado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y se cuenta con la licencia de uso del Dr. Schurig, quien desarrollo esta vacuna en el Instituto Politécnico y Universidad Estatal de Virginia, E.U.A. País que inicio la vacunación del ganado lechero con esta Cepa a partir de Febrero de 1996, sustituyendo definitivamente a la Cepa 19.

Es una mutante de Morfología rugosa carente de la cadena lateral "O" del Lipopolisacarido que da una respuesta inmune de tipo celular por lo que no produce anticuerpos detectables por las pruebas oficiales; aunque si son identificados mediante una prueba de Elisa Competitiva con Antígeno Irradiado RB-51. (25)

Gracias a los apoyos del programa de Alianza para el Campo que han instrumentado el Gobierno Federal y Estatal en coordinación con la Unión Ganadera Regional de Jalisco, será posible que durante este año la vacuna se distribuya en forma gratuita para aquellos ganaderos que ya hayan probado su ganado para la identificación de animales infectados y su posterior envío a rastro; considerando únicamente los costos de aplicación. Conforme a la normatividad vigente, esta vacuna debe ser certificada por un medico Veterinario aprobado, quien extenderá un certificado de vacunación que avala este proceso.

Existen dos tipos de vacuna, una para Becerras de 3 a 12 meses de edad que deben ser revacunadas entre los 20 y 30 meses de edad con lo que se cumple con su esquema de vacunación de por vida. En tanto que las hembras mayores de 12 meses deben ser vacunadas con dosis reducida o "para vacas" no importando su condición fisiológica y requiriendo solo de una aplicación para completar su calendario de vacunación.

*La recomendación general es llevar a cabo el siguiente esquema:*

- 1.- Muestrear el ganado para identificar animales infectados.
- 2.- Vacunar a todo el hato, excepto machos, con el tipo que corresponda para vacas o becerras.
- 3.- Continuar con la vacunación de becerras que vayan naciendo en el hato entre los 3 y 12 meses.

Recordando que para tener acceso a la vacuna se debe estar dentro de la Campaña para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis, tener el ganado muestreado y contar con la supervisión de un Medico Veterinario aprobado en Brucela y Tuberculosis.

*Manejo de la vacuna:*

- Por estar constituida esta vacuna con bacterias viables se deberán extremar las precauciones durante su manipulación. Se recomienda utilizar cubrebocas, guantes y lentes evitando así un posible contagio.
- Se conservará en refrigeración entre 2° y 4° C, evitando su congelación.
- Una vez reconstituida, se agitará enérgicamente previo a cada aplicación.
- No utilizar la vacuna una hora después de haber sido reconstituida.
- Durante su aplicación manéjese asépticamente, agítese frecuentemente, manténgase fría y protéjase de los rayos solares.
- Las agujas y jeringas deben ser estériles, nunca esterilizar con alcohol, formalina u otros productos químicos parecidos.
- Deberá utilizarse una aguja diferente para cada animal.
- Una vez utilizada la vacuna quemar el envase y el contenido no usado.
- En caso de reacción anafiláctica inyectar inmediatamente por vía endovenosa 1 ml. por cada 80-100 kg. de peso de solución de Clorhidrato de Epinefrina al 1:1000.

**UBICACION DEL ESTADO DE JALISCO DENTRO DE  
LA REPUBLICA MEXICANA.**



**JALISCO**

Huitrón 1998.

**MAPA I.**

**DISTRIBUCION DE LOS DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL DEL ESTADO DE JALISCO.**



- I.ZAPOPAN
- II.LAGOS DE MORENO
- III.AMECA
- IV.TOMATLAN
- V.EL GRULLO
- VII.LA BARCA
- VII.CIUDAD GUZMAN
- VIII.COLOTLAN

Huitron 1998.

**MAPA II.**

## **COMISIÓN ESTATAL PARA LA ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS DEL ESTADO DE JALISCO, A.C. COEETB.**

En Septiembre de 1993 se formó la Comisión Nacional para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis en México (CONETB), la cual fue constituida como órgano de consecución de Recursos Administrativos de la entonces SARH (actualmente SAGAR). (34)

A partir de 1990 se inició el programa de Acreditación de Médicos Veterinarios zootecnistas en el área de Tuberculosis y Brucelosis, teniendo que para el primer semestre de 1996 habían 1,847 MVZ aprobados.

Las enfermedades y plagas que afectan al ganado son limitantes del desarrollo agropecuario en el Estado de Jalisco, por tal motivo, se creó la Comisión Estatal para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis (COEETB), tomando en cuenta que una de las causas de fuertes pérdidas económicas a los productores de ganado vacuno y a la economía del Estado son la Tuberculosis Bovina y la Brucelosis, las cuales se constituyen en un problema sanitario debido a que son enfermedades fácilmente transmisibles al hombre, lo que se traduce en una zoonosis de alto riesgo. (34)

*La Comisión Estatal para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis (COEETB) se encuentra integrada por:*

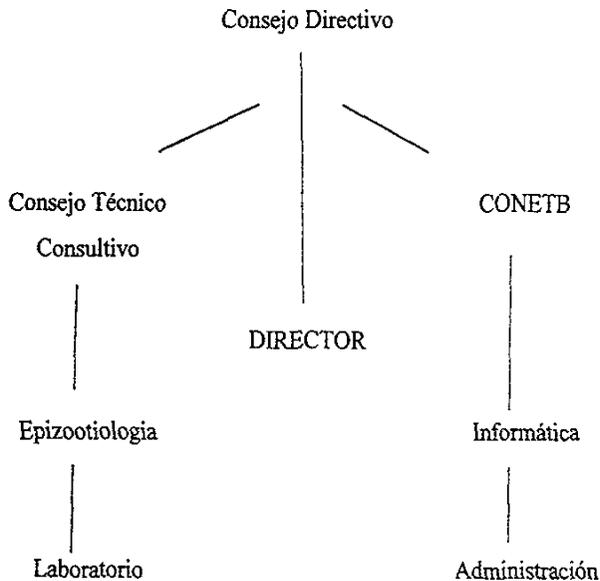
-Presidente: Lic. Francisco J. Mayorga Castañeda, Secretario de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Jalisco.

-Secretario: M.V.Z. Enrique Sánchez Cruz, Delegado Estatal de la SAGAR.

-Tesorero: C. Arnulfo Magaña Ramírez, Presidente de la Unión Ganadera Regional de Jalisco.

-Director: M.V.Z. Gabriel Huitrón Márquez.

*Y una organización estructurada de la siguiente manera:*



Esta Comisión se coordina estrechamente con el Comité para el Fomento y Protección Pecuaria del Estado para las actividades de diagnóstico y control de la movilización.

*Los objetivos de la COEETB son:*

- a) Llevar a cabo el control y erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis en el ganado bovino del territorio del Estado de Jalisco, atendiendo las disposiciones contenidas en la Ley Federal de Salud Animal, en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y en la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado.
- b) Preservar la salud pública, elevar la calidad de los productos pecuarios y mejorar la economía de la actividad ganadera en el Estado.
- c) Promover la participación de la sociedad en general en el desarrollo de campañas zoonosanitarias contra la Tuberculosis y Brucelosis.
- d) Realizar asesoría técnica y capacitación a particulares y organismos que la soliciten, en torno al control y erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis.

Esta COEETB se coordina con la Comisión Nacional para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis, creada en 1993 a nivel Nacional y que se identifica con las siglas CONETB, que ahora cambia su nombre por el de Campaña Nacional para la Erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis, identificándose con las siglas CANETB de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR).

*Relaciones Conjuntas de Apoyo entre CANETB y COEETB.*

*Objetivo central:*

-El control y la erradicación de la tuberculosis bovina y brucelosis en Jalisco en el año 2001.

*Objetivos Específicos:*

Determinar con Precisión la prevalencia de estas enfermedades.

Establecer y ejecutar las políticas operativas que marcan las Normas Oficiales de ambas Campañas.

Lograr el control interno de estas enfermedades en base a la certificación de hatos libres.

Coordinar los servicios de salud encaminados a lograr los siguientes objetivos:

Control de movilización

Operación de laboratorios de diagnóstico

Aprobación de MVZ'S.

Inspección sanitaria en rastros

*Estrategias Centrales:*

-Organización y capacitación de los recursos humanos.

- Censos ganaderos.

- Definición de áreas de diagnóstico.

- Difusión de normas y manuales.

- Programa de aprobación de MVZ'S.

- Organización y participación de productores.

- Control de la movilización.

- Establecimiento de inspección sanitaria en rastros.

- Organización en las acciones de campaña a nivel de los Comités Municipales para el control y erradicación de estas enfermedades.

- Definición de zonas de alta o baja incidencia.

- Participación de agroindustrias en la operación de campañas.

### *Avances en campaña de la COEETB:*

Se han constituido 114 Comités Municipales para el control y erradicación de Tuberculosis Bovina y Brucelosis.

Se han inscrito en las campañas contra estas enfermedades 8676 hatos de carne y 6646 hatos de leche en todo el Estado, lo que ha provocado el muestreo de más de 400,000 cabezas de bovinos en 1997.

La prevalencia que se reportó en el año que terminó para Tuberculosis en ganado lechero es de 3.63 % mientras que en ganado de carne es de 0.61 %.

Para el cálculo de la prevalencia de Brucelosis, se han reportado 1924 animales positivos de un total de 413,446 cabezas muestreadas, resultando 0.5 % en el ganado bovino del Estado en 1997.

Las Campañas contra la Tuberculosis Bovina y Brucelosis que se desarrollan en el Estado de Jalisco, se ejecutan considerando una distribución Regional y Municipal, de esta manera su control y seguimiento se establece primero en forma local y finalmente en el ámbito Estatal.

El Estado se encuentra dividido políticamente en 124 municipios que la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) agrupa en ocho distritos de desarrollo en los que se apoyan las Campañas y constituyen la base de la Regionalización de esta y otras actividades relacionadas con el sector agropecuario.(ver mapa III) (34)

En la reunión del consejo directivo de la COEETB del 27 de septiembre de 1995 se solicitó y fue aprobado que en cada distrito de Desarrollo Rural de la SAGAR se nombrara por parte de la delegación Estatal un MVZ designado a la CANETB encargado de la supervisión oficial de las acciones de las campañas, ocupando el 100 % de su tiempo en ello.

DISTRITO	SUPERVISOR	REGIÓN
I Zapopan	Antonio Rodríguez	Centro
II Lagos de M.	Pedro Vargas Guzman	Altos
III Ameca	León Martínez Saavedra	V. de Ameca
IV tomatlan	Nicolas Rodríguez	Costa
V El Grullo	Gabriel Pérez	Centro Sur
VI La Barca	J. Tranquilino González	Rivera de Chapala
VII Cd. Guzman	PENDIENTE	Sur
VIII Colotlan	Agustín Mendoza	Norte

## INTEGRACIÓN DEL ESQUEMA NORMATIVO Y OPERATIVO

### *INSTITUCIONES PARTICIPANTES*

#### *SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL. SAGAR.*

Como organismo Federal normativo, norma y supervisa las acciones, funciones y responsabilidades delegadas a la parte ejecutoria y de operatividad de esta campaña.

Oficializa los procedimientos de constatación e inspección de los trabajos de campañas y hace cumplir las disposiciones normativas conforme a sus resultados.

Es la responsable de aplicar la Ley de Salud Animal que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 1993 y que entro en vigor el 18 de julio del mismo año.(D.O.18-VI.93)

Da apoyo financiero con la adquisición de biológicos e insumos necesarios para el desarrollo de las campañas, así como aporta recursos económicos al fondo de contingencia.

Da capacitación técnica y diagnóstica y aporta la infraestructura de los Laboratorios de diagnóstico.

A través de las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría determinará la forma de aplicar las medidas zoonositarias para prevenir, controlar y erradicar las enfermedades, así como verifica y certifica su cumplimiento.

La SAGAR entre otras atribuciones tiene las de promover, fomentar, organizar, vigilar, coordinar y ejecutar las actividades en materia de sanidad animal en las que participen otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

A nivel nacional el organismo dictaminador de esta campaña es la Dirección General de Salud Animal (DGSA) y en ella se forma la CANETB constituida como órgano de la SAGAR, ambas forman parte de la Comisión Seguimiento y Administración Nacional de Sanidad Agropecuaria.

A nivel estatal a través de la Delegación y Subdelegación de Ganadería se realiza el seguimiento serológico contando con la coordinación estatal de la CANETB, la cual cuenta a su vez con 8 supervisores distritales, uno por cada distrito, agrupando así los 124 municipios en que se divide el estado.

### *ALIANZA PARA EL CAMPO.*

El programa de alianza para el campo es el responsable de apoyar la ejecución del programa de Sanidad Animal con financiamiento a los productores.

Pretende impulsar el ahorro, la inversión y el empleo, así como recuperar la rentabilidad y aumentar la producción en el sector agropecuario logrando corregir el déficit agroalimentario, siendo pues un programa integral que prevee terminar con el rezago agrario.

Inicia sus acciones a nivel nacional con el presupuesto de 1996 autorizado por el H. Congreso de la Unión.

Su eje articulador es la federalización de la SAGAR y fundaciones estatales para la transferencia de tecnología.

Dentro de este programa se da prioridad a la actividad agropecuaria para lo cual establece el **Procampo definitivo** desde 1996 y el "Programa Produce" que incluye modalidades para la capitalización, reconversión productiva y la preservación de recursos naturales; siendo un fondo de apoyo abierto a toda actividad agropecuaria, que consiste en brindar subsidios para la adquisición de implementos agrícolas, regulados por proyectos determinados conjuntamente con la SEMARNAP.

Cuenta con los apoyos de la SECOFI y FIRCO para crear plantas de acopio, tratamiento e industrialización de leche y con la CONASUPO para mantener esquemas de importación y subasta de la misma. Para los ganaderos da una línea de financiamiento para la reposición de su hato.

FIRA, BANRURAL, FOCIR, AGROASEMEX, ASERCA y SIEBAN, son sólo algunos de los organismo en los que también se apoya Alianza para el Campo.

En cuanto a la CANETB se refiere, Alianza tiene destinado un presupuesto para el programa de Sanidad Animal en conjunción con el Gobierno Federal y Estatal, mismo que se destina para la adquisición de biológicos, fármacos, materiales, equipos de laboratorio y servicios entre otros Apoyos, con los cuales operan las campañas zoonosanitarias como las encaminadas al Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis.

#### *SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO.*

Apoya la Norma Federal e instrumenta los mecanismos para la ejecución de la campaña a través de la Ley de Desarrollo Pecuario y la Comisión Estatal para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis.

Regula, controla y supervisa la inspección en rastros y la movilización de ganado en el territorio del Estado, a través de los inspectores de rastro.

Participa económicamente en el desarrollo de las campañas contra la Tuberculosis y Brucelosis, subsidiando parte de los insumos de Diagnóstico y Control de las enfermedades en las explotaciones pecuarias, así como con infraestructura portátil para el manejo del ganado.

Lleva a cabo el registro de los ganaderos en la entidad en forma continua, lo que asegura un censo confiable.

Coórдина acciones con las Presidencias Municipales para el fortalecimiento de la infraestructura de sacrificio y operación de las campañas zoonosanitarias, creando convenios y acuerdos relativos a programas y medidas dentro de cada campaña.

Participa aplicando y haciendo cumplir las Normas Federales y la Normatividad Estatal principalmente contemplada en la Ley de Desarrollo Pecuario.

Intensifica las actividades en el control de la Movilización de animales, sus productos y subproductos.

#### *UNIÓN GANADERA REGIONAL DE JALISCO. (U.G.R.J.)*

Apoya la disposición oficial con la Ley de Asociaciones Ganaderas, la cual sirve de marco Normativo para la operación de esta institución.

Contribuye con apoyo logístico a través de la infraestructura de sus Asociaciones Ganaderas Locales.

Promueve y difunde las acciones de las campañas zoonosanitarias entre sus agremiados.

Participa con apoyo financiero y técnico, en las operaciones de las campañas a nivel de predio y de laboratorio de diagnóstico, así como lleva a cabo la administración de la COEETB.

*COMITÉ PARA EL FOMENTO Y LA PROTECCIÓN PECUARIA DEL ESTADO DE JALISCO, S. C. (C.F.P.P.)*

Tiene participación operativa en la normatividad de las campañas a través de laboratorios de diagnóstico e inspectores de rastro.

Opera la infraestructura de control de la movilización pecuaria en las casetas de verificación zoonosanitaria; en general da apoyos logísticos para la ejecución de la campaña.

Participa con la COEETB para lograr la correcta interacción en los puntos de inspección y verificación zoonosanitaria, en los centros de salud animal y en el servicio de los inspectores de rastro que proporciona el mismo, así como se integra en el comité técnico de la Comisión.

*COMISIÓN ESTATAL PARA LA ERRADICACIÓN DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS. (COEETB).*

Esta comisión se constituye como una asociación civil y tiene como objetivo llevar a cabo el control y la erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis en el ganado bovino del territorio del Estado de Jalisco, atendiendo disposiciones de la Ley Federal de Salud Animal de las Normas Oficiales Mexicanas y la Legislación Estatal aplicable; preservando así la salud pública, elevando la calidad de los productos pecuarios y mejorando la economía de la actividad ganadera del Estado.

Coordina entre Dependencias e instituciones las actividades de las campañas contra Tuberculosis bovina y Brucelosis, conforme a la normatividad establecida y a los acuerdos del consejo directivo de esta organización

La COEETB está capacitada para celebrar convenios de coordinación, cooperación y trabajo con organismos oficiales o particulares, nacionales o extranjeros, sea en interés de los objetivos de la comisión o en proporcionarle recursos económicos para la realización de sus programas de trabajo, incrementando así el patrimonio de la misma.

Participa en la definición de las estrategias de las campañas, y forma subcomités regionales, a fin de estructurar y operar las campañas en su área de influencia, para la atención de actividades específicas.

Administra los recursos económicos que la sustentan y contribuye en la capacitación de técnicos y productores; Recopila y analiza la información del avance de campañas.

Proporciona material de actualización técnica para aplicarla en estas campañas.

Da seguimiento a la evolución de las campañas y presencia de estas enfermedades en el Estado de Jalisco. Promociona las campañas dándoles difusión y divulgación a las actividades. Da la capacitación y asesoría técnica a particulares y organismos que la soliciten. Proporciona los insumos y equipos necesarios para el desarrollo de las campañas, así como la distribución de los biológicos necesarios.

#### *COLEGIO DE MÉDICOS VETERINARIOS.*

Por medio de el colegio se imparten los cursos de capacitación para obtener la aprobación en campañas contra la Tuberculosis Bovina y Brucelosis de médicos veterinarios.

## MARCO LEGAL.

### *1.- Ley Federal de Salud Animal. (D.O.18-VI.93)*

Este ordenamiento deroga el Título Tercero y demás disposiciones en materia de Salud Animal, así como a la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos.

El Título Segundo de la Ley establece las medidas zoonosanitarias tendientes a lograr el objetivo de fijar las bases para el diagnóstico, la prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a los animales, mediante las Normas Oficiales que son de Aplicación General. (18)

Dentro de las medidas zoonosanitarias destacan:

- El establecimiento, operación y verificación de los servicios de asistencia zoonosanitaria.
- El control de la movilización de los animales, sus productos y subproductos, así como de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo por estos.
- La implantación de cordones zoonosanitarios.
- La cuarentena y el aislamiento.
- La vigilancia e investigación epidemiológica veterinaria.

## *2.- Norma Oficial Mexicana.*

- NOM-018-ZOO-1994.

Médicos Veterinarios aprobados como unidades de verificación, facultados para prestar servicios oficiales en materia zoonosanitaria.

- NOM-041-ZOO-1995.

Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales.

- NOM-009-ZOO-1994.

Proceso sanitario de la carne.

- NOM-031-ZOO-1994.

Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina.

(*Mycobacterium bovis*).

Estas Normas se expidieron con fundamento en el Artículo 48 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y establece con carácter obligatorio las Campañas Nacionales contra Brucelosis y Tuberculosis en los animales; señalando como objetivo, establecer técnicas y características para la prevención; control y erradicación de estas enfermedades, así como el campo de aplicación. (26,27)

## *3.- Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco.*

Esta Ley tiene por objeto regular la actividad pecuaria en el Estado de Jalisco y establecer las bases para promover su desarrollo mediante la planeación, que integre las acciones de investigación, conservación y mejoramiento de la producción.

En el Título Primero se establecen las autoridades competentes en la actividad pecuaria como los inspectores de rastro municipales y sus auxiliares.

El Título Segundo trata la propiedad y movilización del ganado, así como el control y vigilancia; además del registro de fierros, tatuajes y marcas que identifiquen al ganado y acrediten su propiedad y facturación, entre otros temas.

En el Título IV se trata la sanidad pecuaria y medios profilácticos dando apoyo a las medidas zoonosanitarias de la legislación federal.

Para las campañas zoonosanitarias declara entre otras cosas la obligatoriedad de la vacunación de animales contra las enfermedades infectocontagiosas y las disposiciones que en su entorno se tomen.

El Título V da la clasificación de productos y subproductos pecuarios, sacrificio del ganado para consumo humano y rastros concesionados a particulares.

El Título VI trata los centros de acopio pecuario y el abasto de productos pecuarios, mientras que el Título VII de las responsabilidades, sanciones y defensa de particulares.

(20)

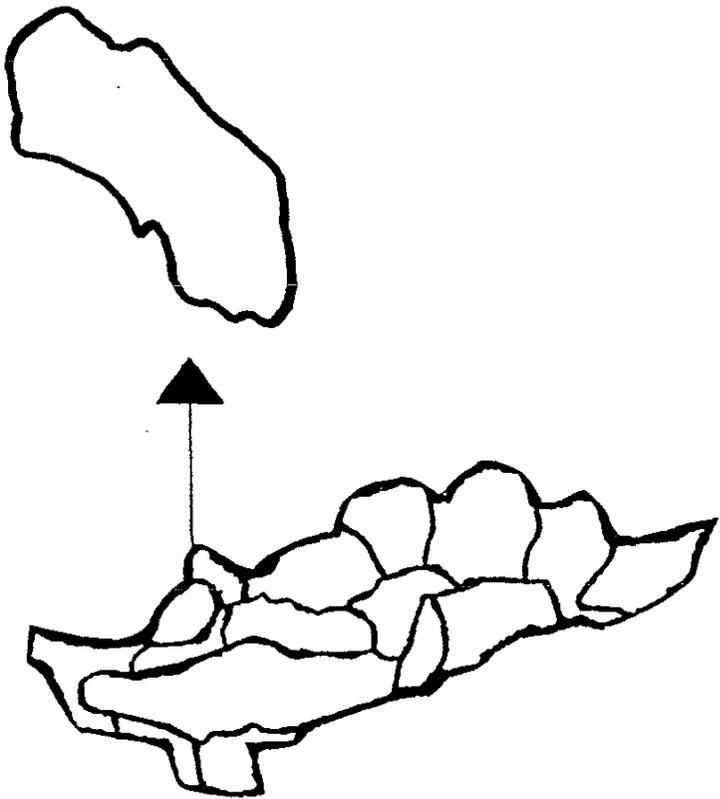
#### *4.- Ley de Asociaciones Ganaderas, su Reglamento y Estatutos.*

Las Asociaciones Ganaderas se constituyen por los ganaderos del país y tienen como objeto lograr el mejoramiento de la Ganadería de la República y la protección de los intereses de sus asociados, por medio de implantar métodos científicos prácticos y económicos orientados a la producción ganadera.

Las Asociaciones Ganaderas dan asistencia técnica zoonosanitaria y de fomento ganadero; al mismo tiempo que por medio de la Secretaría planeará, programará, controlará y evaluará la actividad ganadera en materia de fomento y sanidad animal.

Dentro de los estatutos de esta Ley se establece la Confederación Nacional Ganadera, Uniones Ganaderas Regionales y Asociaciones Ganaderas Locales, entre otros objetivos de esta reglamentación que interesan a la campaña esta la de convenir con los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, la ejecución de programas, actividades, campañas de Sanidad Animal y actividades de Fomento Ganadero. (19)

LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE  
JUANACATLAN DENTRO DEL DISTRITO DE  
DESARROLLO RURAL No. VI LA BARCA.



Huitrón 1998.

MAPA III.

## OBJETIVOS.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir con el programa de Control y Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis que lleva a cabo la Comisión en coordinación con los ganaderos e instituciones oficiales en el Estado de Jalisco.

Analizar y evaluar la situación actual en Tuberculosis bovina y Brucelosis en el municipio de Juanacatlán, Jalisco.

Analizar los datos estadísticos que se tienen a nivel estatal respecto a estas enfermedades.

Asistir a M.V.Z. aprobados en Tuberculosis bovina y Brucelosis en la realización de pruebas de campo.

### **OBJETIVO PARTICULAR:**

Determinar la prevalencia de Tuberculosis Bovina y Brucelosis en el municipio de análisis, así como establecer la meta de cobertura de vacunación contra Brucella en la zona.

### **OBJETIVO ACADÉMICO:**

Aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas de estudio en beneficio del campo.

### **OBJETIVO SOCIAL:**

Participar en la campaña logrando así la reducción de pérdidas de producción de leche y carne que estas enfermedades ocasionan a los ganaderos.

Así mismo, concientizar a la población sobre el riesgo que representa para la salud pública la existencia de Tuberculosis bovina y Brucelosis en sus hatos.

## MATERIAL Y METODOS.

Se realizarón muestreos de campo para diagnóstico de Brucelosis y Tuberculosis en el municipio de Juanacatlán; en el termo recolector de leche de la Ex-Hacienda de Zapotlanejo.

Dicho municipio pertenece al distrito de desarrollo rural No. VI La Barca.(ver mapa III)

El muestreo fue realizado bajo supervisión del M.V.Z. aprobado Tereso Robles R. con numero de acreditación R-296-14-006-01.

Se muestrearón a un total de 1914 bovinos, en 89 hatos en el periodo del 19 de noviembre de 1997 al 24 de marzo del presente año.

Estos animales no tienen manejo sanitario previo a este muestreo, no se ha aplicado algún método preventivo por vacunación a brucelosis y con estos muestreos se inicia la campaña pretendiendo obtener la condición de **Hato Libre**.

Se trabajó con ganado de doble propósito o con función zootécnica mixta, por lo que por Norma se deberán hacer 3 muestreos o pruebas diagnósticas con resultados negativos, realizadas con intervalos entre 60 y 90 días entre una y otra prueba para llegar a obtener la calificación de Hato Libre.

En el municipio se carece de instalaciones propias para labores médicas como corrales o trampas de manejo por lo que en el inicio de los muestreos se realizan en las trampas para ordeñar o en bramaderos, posteriormente la Unión Ganadera Regional de Jalisco les prestó un corral portátil, facilitando así, las labores.

Cabe mencionar que son explotaciones totalmente rústicas donde se llevan a cabo dos ordeños al día y son realizados de forma manual por carecer de ordeñadoras mecánicas. El ganado muestreado es en su mayoría de raza Holstein friesian (HF), cruce de Charolais (CS) o Limousin (LN) y Cebú (CU).(ver cuadro IX)

Los propietarios cuentan con un solo termo de acopio lácteo y la venden a la empresa lechera de Sello Rojo.

Como anteriormente se mencionó las labores en el municipio se iniciaron el 11 de Noviembre con una plática con todos los ganaderos, que aproximadamente son 120 en toda la Ex-Hacienda. Entre otras cosas se les informó sobre las enfermedades, hablando en general de su etiología y patogenia, así como el riesgo que representa para su familia el estar conviviendo con éstas.

También se les informó sobre el Fondo de Contingencia que está por aprobarse, y que de ser así se indemnizará al ganadero por cada animal que resulte positivo a tuberculosis en la inspección a rastro y represente decomiso total.

Se muestreaba a un promedio de 60 animales por día, destinando para ello, los días lunes, martes y viernes de la semana. El traslado se realizó en vehículo oficial de la CANETB a una distancia de 45 Km. de las oficinas de la Campaña.

Todo aquel animal que fuera mayor de 6 meses era muestreado. Se realizaba la Prueba Simple Caudal para tuberculosis y a las 72 más menos 6 horas se hacía la lectura de los resultados; si algún animal resultaba reactor a esta prueba se efectuaba la Prueba Doble Comparativa y si a la lectura continuaba reactor el animal, se marcaban a fuego con una letra "T" en el masetero izquierdo como la Norma lo indica.

El mismo día que se aplicaba la prueba Caudal se realizaba la extracción de sangre para la prueba de brucelosis y se ponía el arete oficial. Se hacía el llenado de las hojas de campo con todos los datos personales del propietario, datos de cada animal como raza, sexo, edad, datos del rancho, datos del medico aprobado que realizó el muestreo.

### *Prueba de Campo para Brucelosis.*

Equipo requerido:

-Porta tubo.

- Una funda limpia o capuchón para aguja que facilita la maniobra funcionando como punto de apoyo y sostén de la misma.

-Aguja estéril para vacutainer, medida de 21 G x 1 1/2" (0.80 x 38 mm).

-Tubo vacutainer con vacío, de 10 ml. y sin anticoagulante para una rápida separación del suero. Debe estar esterilizado e identificado y será uno por animal.

- Gradillas para colocar los tubos.

- Hojas de campo.

- Alcohol.

- Algodón.

-Termo hielera para conservar muestras.

La vena de elección para obtener la muestra de sangre es la vena coccigea, aunque no se descarta la posibilidad de utilizar la yugular en caso de animales muy jóvenes o al no poder puncionar la caudal.

Las muestras de sangre son llevadas al Laboratorio de Diagnóstico Animal de Tlaquepaque, donde se realizó la prueba de Tarjeta y Rivanol, en caso de resultar positivos a la antes mencionada. En caso de resultar positivas se procedía a marcar a fuego con una letra "B" en el masetero derecho.

## RESULTADOS.

De 1914 animales probados y agrupados en 89 hatos se obtuvieron los siguientes resultados:

23 hatos reactivos a Tuberculosis.

35 animales reactivos a Tuberculosis

7 hatos seropositivos a Brucelosis

10 animales seropositivos a Brucelosis por prueba de tarjeta y rivanol.

Con los datos anteriores, se calculó la prevalencia para ambas enfermedades en los animales muestreados en Juanacatlán; cabe puntualizar que este dato representa el porcentaje de animales enfermos sobre el total de animales muestreados, en este municipio se hizo un barrido completo del censo animal para el muestreo.

Prevalencia por individuo a Tuberculosis.- 1.82 %

Prevalencia por hato a Tuberculosis.- 25.84 %

Prevalencia por individuo a Brucelosis.- 0.52 %

Prevalencia por hato a Brucelosis.- 7.8 %

**TOTAL DE ANIMALES MUESTREADOS POR EDAD.**

<b>MESES</b>	<b>ANIMALES</b>	<b>%</b>
1) 6-12	405	21.15
2) 13-24	300	15.67
3) 25-36	205	10.71
4) 37-60	364	19.01
5) 61-72	200	10.44
6) 73-96	290	15.15
7) 97-144	150	7.87
<b>TOTAL</b>	<b>1914</b>	<b>100</b>

**TOTAL DE ANIMALES REACTORES A TUBERCULINA Y  
SEROPOSITIVOS A RIVANOL POR EDAD EN MESES.**

EDAD (meses)	TB		BR	
	ANIMALES	%	ANIMALES	%
1) 6-12	6	17.14	5	50
2) 13-24	0		2	20
3) 25-36	1	2.8	0	
4) 37-60	16	45.7	1	10
5) 61-72	3	8.5	0	
6) 73-96	5	14.28	2	20
7) 97-144	4	11.42	0	
<b>TOTALES</b>	<b>35</b>	<b>99.84</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

**NOTA : LOS PORCENTAJES OBTENIDOS SON DEL TOTAL DE ANIMALES REACTORES A TB Y SEROPOSITIVOS A BR POR RANGOS DE EDAD.**

**TOTAL DE ANIMALES REACTORES A TB Y SEROPOSITIVOS A BR POR EDAD.**

EDAD	TB				BR		
	TOTAL ANIMALES	TOTAL REACTORES	POBLACION TOTAL %	% POR EDAD	POR TOTAL SEROPOSIT.	POBLACION TOTAL %	% POR EDAD
1) 6-12	405	6	0.31	1.48	5	0.26	1.23
2) 13-24	300	0	0	0	2	0.1	0.66
3) 25-36	205	1	0.05	0.48	0	0	0
4) 37-60	364	16	0.83	4.39	1	0.05	0.27
5) 61-72	200	3	0.15	1.5	0	0	0
6) 73-96	290	5	0.26	1.72	2	0.1	0.68
7) 97-144	150	4	0.2	2.66	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>1914</b>	<b>35</b>	<b>1.82</b>	<b>12.23</b>	<b>10</b>	<b>0.52</b>	<b>2.84</b>

**NOTA : SE OBTUVIERON LOS PORCENTAJES POR POBLACION TOTAL DE ANIMALES (1914) Y POR TOTAL DE ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA Y SEROPOSITIVOS A RIVANOL SOBRE EL TOTAL DE ANIMALES MUESTREADOS POR RANGO DE EDAD EN MESES.**

## TOTAL DE ANIMALES MUESTREADOS

### POR RAZA

RAZAS	ANIMALES	%
HF	1244	64.99
CA	415	21.68
CU	116	6.06
CZ	38	1.98
CS	34	1.77
SA	21	1.09
SE	15	.78
LN	7	.36
JY	7	.36
HF/CU	7	.36
HF/JY	5	.26
CU/BN	3	.15
BN	2	.10
<b>TOTAL</b>	<b>1914</b>	<b>99.94</b>

**TOTAL DE ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA  
Y SEROPOSITIVOS A RIVANOL POR RAZA.**

RAZA	TB		BR	
	ANIMALES	%	ANIMALES	%
HF	22	62.85	4	40
CA	7	20.0	6	60
CU	3	8.5	0	0
HF/CU	2	5.7	0	0
HF/JY	1	2.8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>99.85</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

NOTA : EL PORCENTAJE ES A PARTIR DEL TOTAL DE ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA Y SEROPOSITIVOS A RIVANOL AGRUPADOS POR RAZA.

**TABLA DE ANIMALES AGRUPADOS POR RAZA QUE RESULTARON REACTORES A TB Y SEROPOSITIVOS A BR AGRUPADOS .**

RAZA	TOTAL ANIMALES	TOTAL REACTORES	TB		BR		% POR RAZA
			POBLACION TOTAL %	% POR RAZA	POBLACION TOTAL %	% POR RAZA	
HF	1244	22	1.14	1.768	4	0.2	0.32
CA	415	7	0.36	1.68	6	0.31	1.44
CU	116	3	0.15	2.58	0	0	0
HF/CU	7	2	0.1	28.571	0	0	0
HF/JY	5	1	0.05	20	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1787</b>	<b>35</b>	<b>1.82</b>	<b>54.599</b>	<b>10</b>	<b>0.51</b>	<b>1.76</b>

NOTA : LA POBLACION TOTAL MUESTREADA ES DE 1914, EN ESTA TABLA NO SE INCLUYEN RAZAS QUE NO PRESENTARON REACTORES O SEROPOSITIVOS. EL % ES A PARTIR DEL TOTAL DE ANIMALES REACTORES A LA TUBERCULINA Y SEROPOSITIVOS A LA PRUEBA DE RIVANOL AGRUPADOS POR RAZA.

**TOTAL DE ANIMALES REACTORES A TUBERCULINA Y  
SEROPOSITIVOS A RIVANOL AGRUPADOS POR SEXO.**

SEXO	TB		BR		ANIMALES MUESTREADOS
	ANIMALES REACTORES	POBLACION TOTAL %	ANIMALES SEROPOS.	POBLACION TOTAL %	
HEMBRAS	34	1.77	10	0.52	1812
MACHOS	1	0.05	0	0	102
TOTALES	35	1.82	10	0.52	1914

**NOTA : EL PORCENTAJE SE OBTIENE A PARTIR DEL TOTAL DE LA POBLACION MUESTREADA, LO QUE NOS DA LA PREVALENCIA POR ENFERMEDAD.**

## CATALOGO DE RAZAS

FUNCION ZOOTECNICA	RAZA	CLAVE
LECHE	HOLSTEIN FRIESIAN	HF
LECHE	JERSEY	JY
LECHE	SUIZO AMERICANO	SA
CARNE	BRAHAMAN	BN
CARNE	CEBU	CU
CARNE	CRIOLLA	CA
CARNE	CHAROLAIS	CS
CARNE	CRUZA	CZ
CARNE	SUIZO EUROPEO	SE
CARNE	LIMOUSIN	LN

# CANTIDAD DE ANIMALES MUESTREADOS POR RANGOS DE EDAD EN MESES

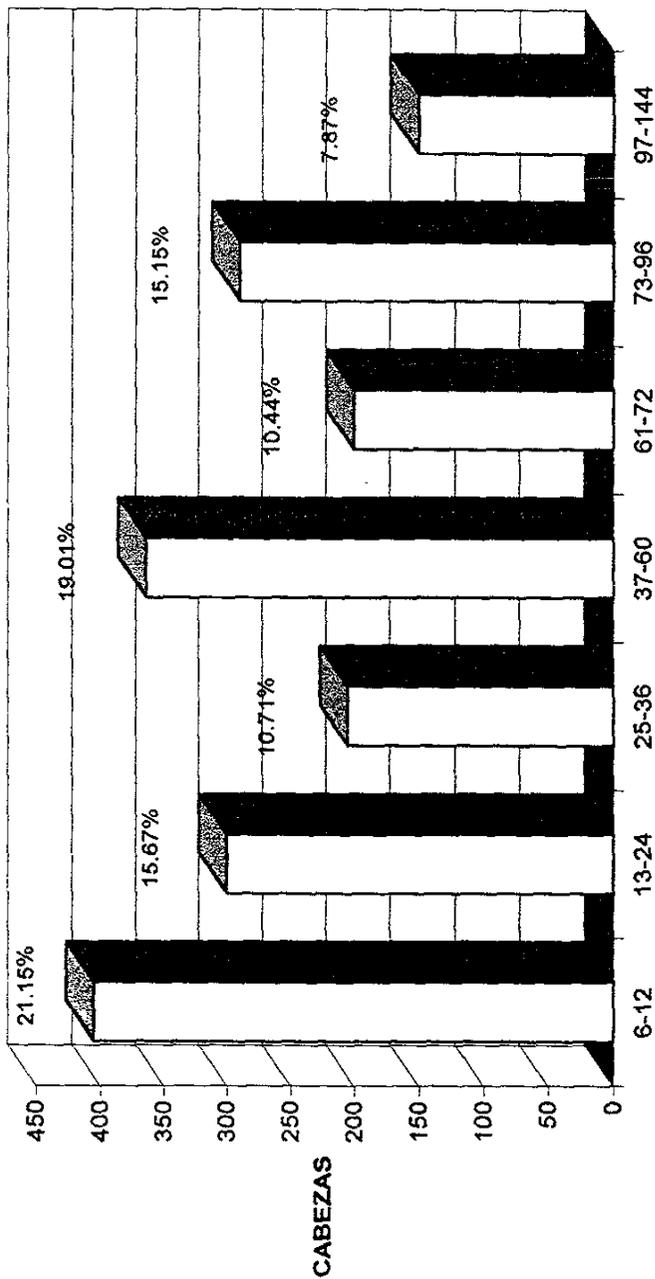


Grafico 1

# TOTAL DE ANIMALES MUESTREADOS POR RAZA

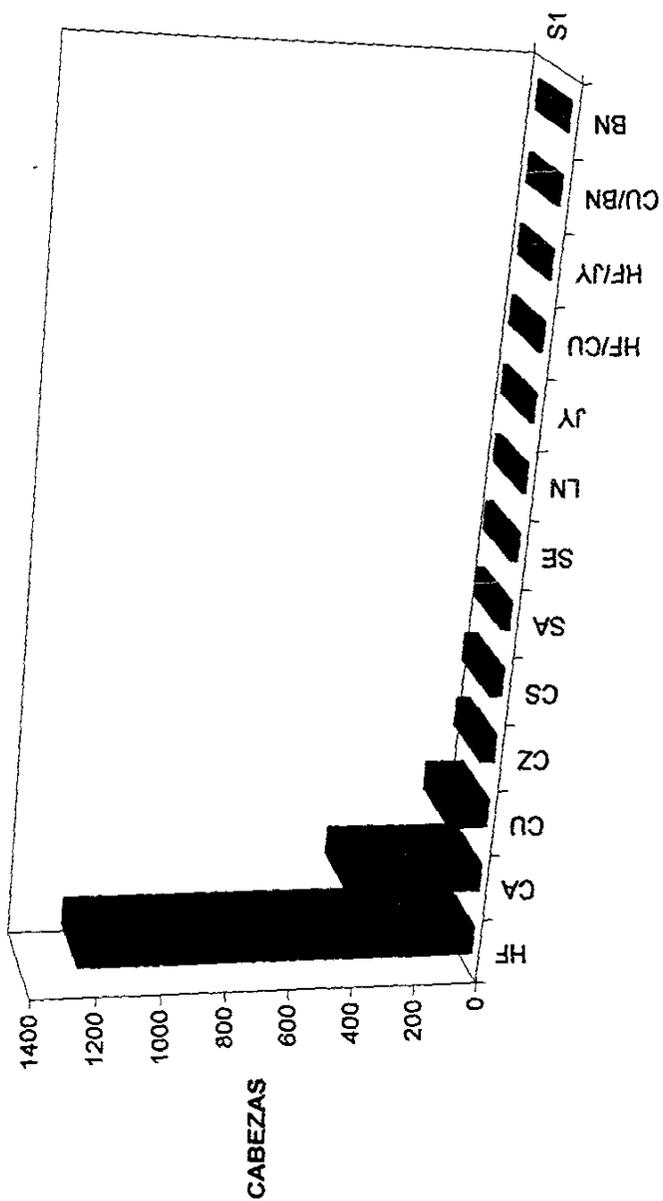


Gráfico 2.

# PORCENTAJE TOTAL DE ANIMALES MUESTREADOS POR SEXO

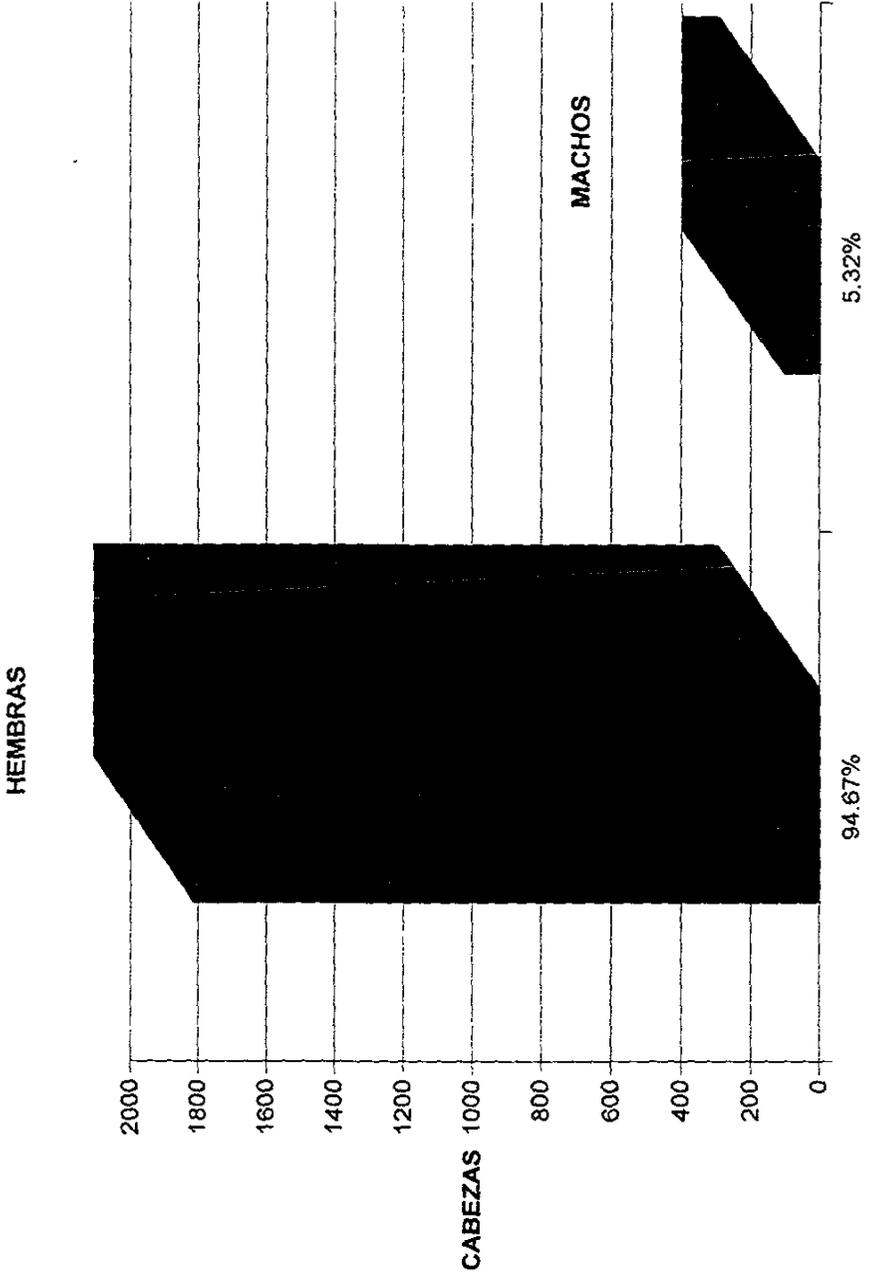


Gráfico 3.

Huitrón 1998.

# TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS A TB Y BR POR RAZA

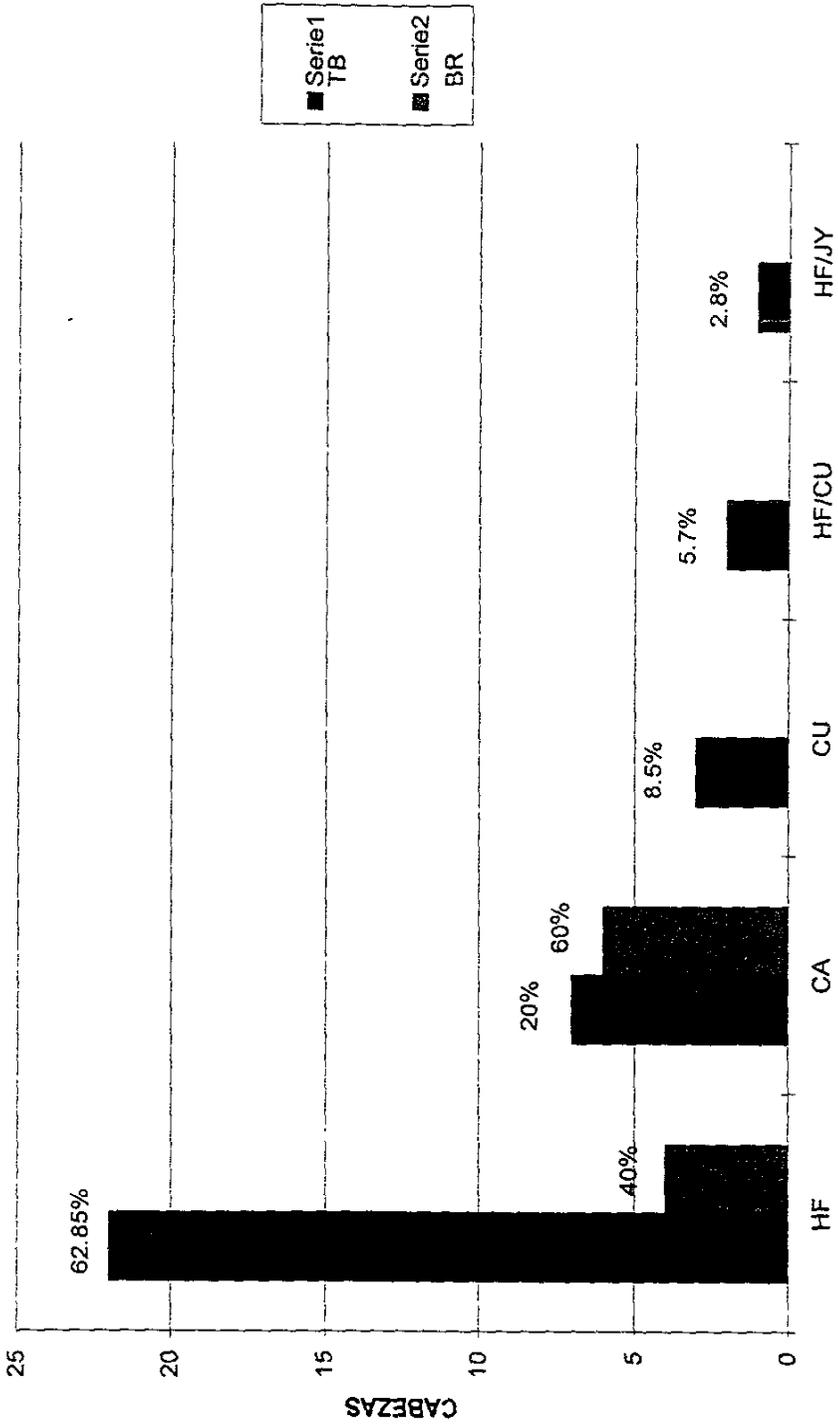


Gráfico 4.

**TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS A TB Y BR POR EDADES EN MESES**

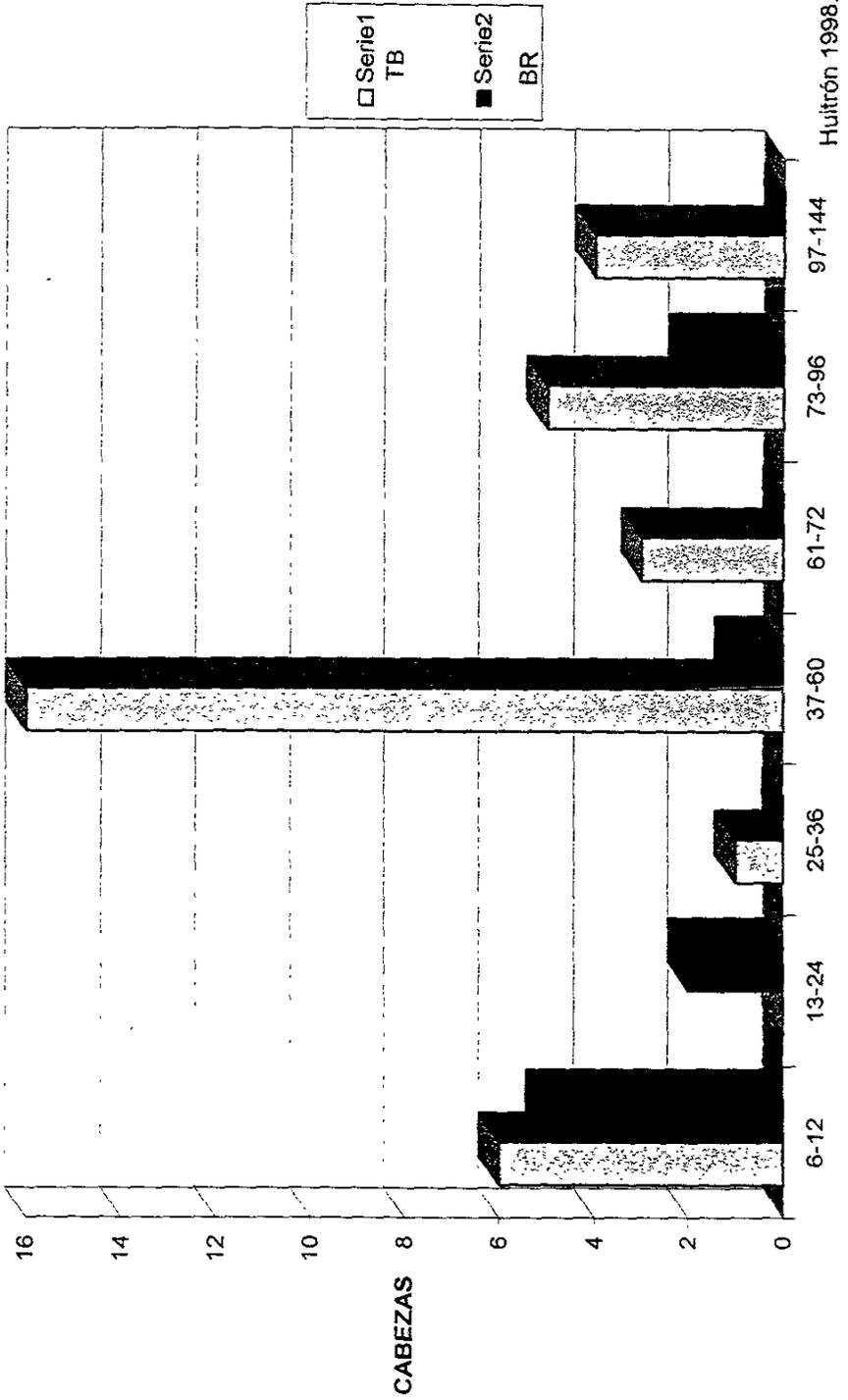
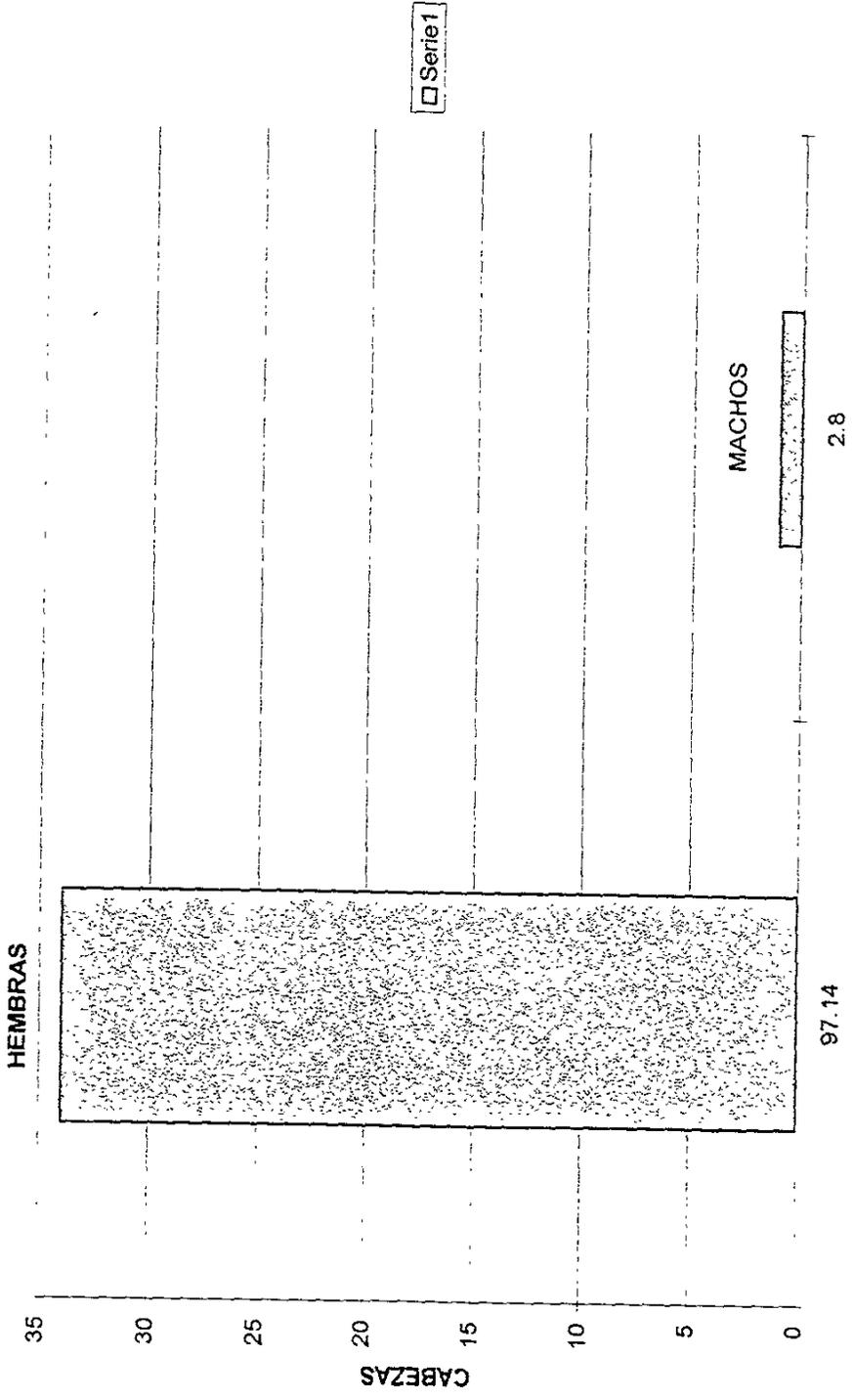


Gráfico 5.

# PORCENTAJE TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS A TB POR SEXO



# TOTAL DE ANIMALES POSITIVOS A BR POR SEXO

100 %

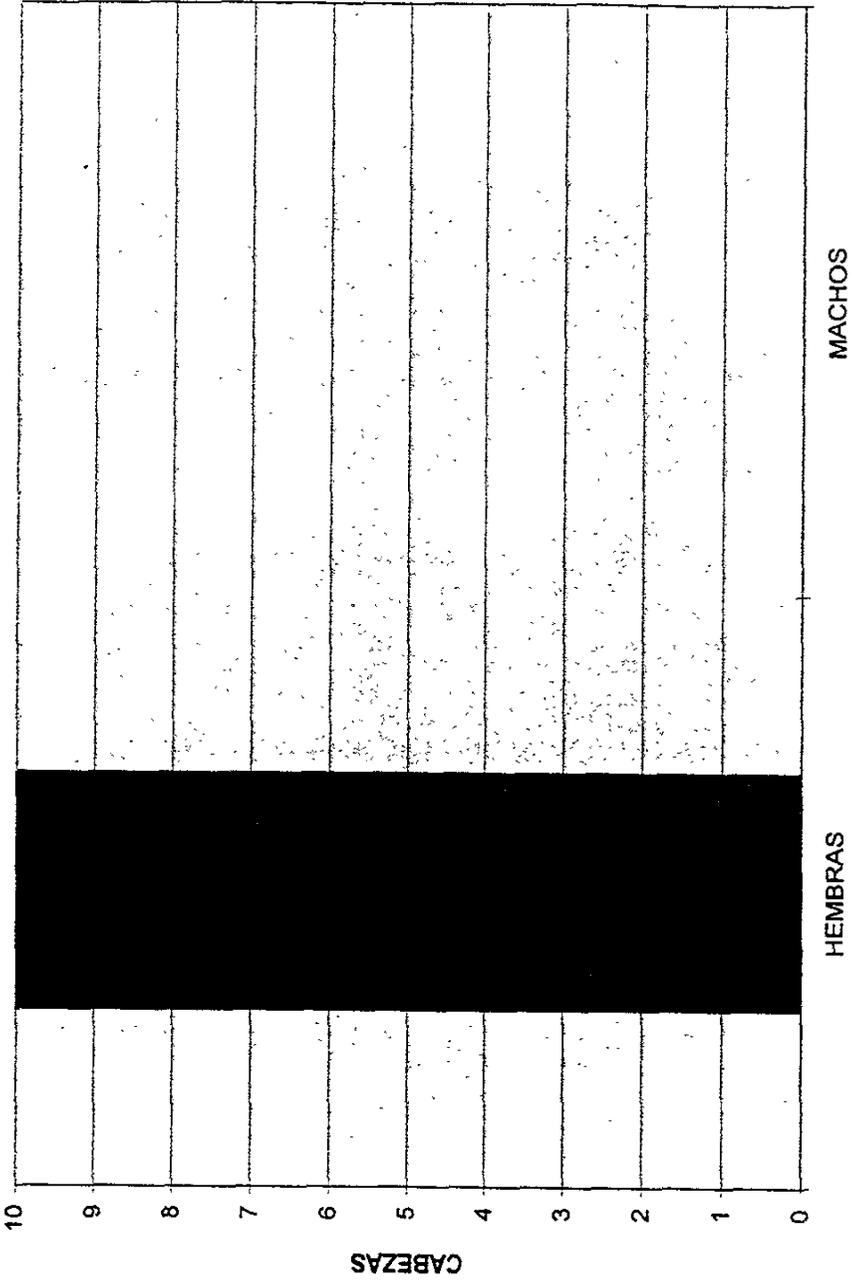


Gráfico 7.

## CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.

Con el muestreo realizado en un total de 1914 animales se cumplió el objetivo de establecer la prevalencia estimada de estas enfermedades en el municipio de Juanacatlán, obteniendo para tuberculosis un porcentaje de 1.82 y para brucelosis de 0.52 %.

Estos resultados si arrojan un análisis real descriptivo de las condiciones en que se encuentra el municipio, tomando en cuenta que se manejo ganado inscrito en la campaña, es decir, autoseleccionado con el fin de obtener los beneficios a que tienen derecho como ganado en campaña, es una población cerrada y con los limitantes estadísticos que en una población abierta no existen. Hay que recordar que se hizo un barrido de todo el censo animal existente.

Dentro de los 89 hatos muestreados hay un total de 2058 animales, lo que representa que 144 animales son menores de 6 meses por lo que no fueron probados, pero que ya para el segundo muestreo cumplirán con la edad establecida por norma para entrar en campaña.

Se concluyó que del total de animales muestreados por edades en meses, el rango de 6 - 12 meses fue el de mayor cantidad de animales. Esto cobra importancia si se recuerda que son las hembras que están destinadas como reemplazo en un futuro, lo que podría dar animales reactivos a tuberculina ya que no se tiene un plan de manejo para reemplazos. (ver cuadro II)

Como era de suponerse y tratándose de explotaciones mixtas, la gran mayoría de los animales muestreados son hembras, ya que los machos que llegan a nacer son vendidos antes de los seis meses de edad y no son probados y la mínima cantidad de machos en campaña son utilizados como sementales.

Dada la actividad lechera de estos ranchos la raza que predomina en este municipio es la Holstein friesian, que representa el 62.85 % de los animales probados. (ver cuadro V)

Del total de animales reactivos a tuberculosis se concluyó que aquel rango de edades de 3 - 5 años son los que fueron en su mayoría reactivos, en esta edad las hembras están en su máxima producción de leche, lo que coincide con que están en malas condiciones de carnes y aunado a que ya llevan varios partos, hace de todo esto un factor para que se desencadene la enfermedad, dada la inmunosupresión que se manifiesta. (ver cuadro III)

Al municipio se trajeron animales de los Altos de Jalisco sin probar, que al muestreo coinciden con estas edades, presumiéndose que aquellos animales fueron vendidos con el dolo de saberlos reactivos a la tuberculina ya que se encontraron animales con señas de haber sido marcados a fuego en el masetero izquierdo como lo indica la Norma; esto solo refleja que no se tiene control en la movilización de los animales ni un seguimiento de los animales reactivos.

Un porcentaje importante de animales reactivos son de 6 - 12 meses de edad, presumiblemente esto se debe a que a las becerras de madres infectadas no se les da el manejo adecuado para prevenir la infección y se dejan a la madre exponiéndola al contagio; 3 de estos animales reactivos coincidieron con ser hijas de madres reactivas, esto refleja que no se tiene un programa de prevención de las enfermedades y la urgente planeación en el municipio de un plan de manejo de becerras de madres infectadas como lo sería la alimentación con calostro limpio y sustituto de leche, así como el separar lo más rápido posible de la madre a la cría... (ver cuadros III y IV)

Del total de animales reactivos por sexo no hay mucho que decir puesto que solo fue un macho entre 34 hembras reactivas, lo cual demuestra una vez más que es una enfermedad que se presenta con mayor frecuencia dentro del hato lechero dado el largo periodo productivo y de vida por la estructura poblacional y la relación hembra - macho, coincidiendo y favoreciendo la condición de cronicidad que tiende a caracterizar a la tuberculosis. (ver cuadro VIII)

Del total de animales reactivos a la tuberculina nuevamente la raza Holstein Friesian representa el mayor porcentaje, esto no tiene gran importancia si se hace la comparación de la cantidad de animales muestreados por raza, pero sí se observa que las cruces de las razas da una resistencia a la enfermedad ligada a la genética, es decir, que la hibridación puede "proteger" a los animales de la enfermedad disminuyendo su susceptibilidad. Las razas lecheras reflejaron mayor predisposición a infectarse que aquellas razas de carne. (ver cuadro VI)

En cuanto a los animales Seropositivos a la Prueba de Rivanol para Brucelosis por edades tenemos que el 50 % se refiere a las edades de 6 - 12 meses observándose que no mantienen su hato separado por edades y que las becerras son dejadas con la madre todo el tiempo, recordando que este porcentaje representa a 5 animales seropositivos a rivanol. Otra posibilidad que no hay que descartar es el hecho de que estos animales pueden provenir de otros hatos. El siguiente rango de edad que es de 13 - 24 meses es el segundo en presentar mayor índice de seropositividad, lo alarmante de esto es que todas estas hembras son los reemplazos y que incluso algunas ya están próximas a su primer parto, lo que arrojará posiblemente en un futuro más seropositivas, si no se da el manejo adecuado a las recién nacidas. No se cuenta con corrales propios como parideros y no se tiene ningún cuidado con las placentas, hay una verdadera plaga de roedores y perros lo que representa una fuente importante de diseminación de la enfermedad. (ver cuadros III y IV)

Algo que llama la atención es que la seropositividad se está dando en el primer rango de edad; según la patogenia de la enfermedad se esperaría encontrar animales seropositivos en edades de 3-6 años, esto se puede deber a que los animales posiblemente fueron eliminados del hato al presentar problemas reproductivos y como ya no eran de provecho para el productor las mandó al rastro sin pensar en brucelosis. Esto posiblemente sucedió antes de que entraran en campaña, por lo que estos animales ya no fueron muestreados.

Hay hembras de 8 años seropositivas, ya no dan casi nada de provecho al productor pero si representan peligro en su hato como diseminadoras. Se recomendaría un programa de reemplazos y una edad limite de estancia dentro del hato.

De los animales seropositivos a brucelosis por sexo el 100 % son hembras, esto se explica porque dentro de estos hatos infectados sólo se maneja inseminación artificial y no hay machos en estos hatos, esta es una buena técnica pero esta fallando el hecho de que no utilizan semen probado ni se tienen datos de origen, lo cual aumenta el riesgo potencial de infección. (ver cuadro VIII)

De los animales seropositivos tenemos que la mayoría son de raza Holstein, lo que concuerda con lo que la literatura marca como predisposición que a esta raza se le confiere por su fin zootecnico. (ver cuadro VI)

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **AVANCES DE LA CAMPAÑA EN EL ESTADO Y OBSERVACIONES.**

Los muestreos se iniciaron el 19 de Noviembre del año pasado y para estas fechas ya se debían de tener los resultados de las terceras pruebas en los hatos con los que iniciamos campaña, en algunos casos ni se han realizado las segundas pruebas y peor aún, hay quienes todavía no tienen papelería del primer muestreo; dado que por Norma se tiene fechas establecidas entre prueba y prueba, al no cumplirse, se anula la prueba anterior, lo que representa gastos inútiles de tiempo y dinero tanto del ganadero como del mismo medico. Todos estos detalles hacen que las campañas no brinden los frutos y beneficios que se esperan.

Hay hembras de 8 años seropositivas, ya no dan casi nada de provecho al productor pero si representan peligro en su hato como diseminadoras. Se recomendaría un programa de reemplazos y una edad limite de estancia dentro del hato.

De los animales seropositivos a brucelosis por sexo el 100 % son hembras, esto se explica porque dentro de estos hatos infectados sólo se maneja inseminación artificial y no hay machos en estos hatos, esta es una buena técnica pero esta fallando el hecho de que no utilizan semen probado ni se tienen datos de origen, lo cual aumenta el riesgo potencial de infección. (ver cuadro VIII)

De los animales seropositivos tenemos que la mayoría son de raza Holstein, lo que concuerda con lo que la literatura marca como predisposición que a esta raza se le confiere por su fin zootecnico. (ver cuadro VI)

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **AVANCES DE LA CAMPAÑA EN EL ESTADO Y OBSERVACIONES.**

Los muestreos se iniciaron el 19 de Noviembre del año pasado y para estas fechas ya se debían de tener los resultados de las terceras pruebas en los hatos con los que iniciamos campaña, en algunos casos ni se han realizado las segundas pruebas y peor aún, hay quienes todavía no tienen papelería del primer muestreo; dado que por Norma se tiene fechas establecidas entre prueba y prueba, al no cumplirse, se anula la prueba anterior, lo que representa gastos inútiles de tiempo y dinero tanto del ganadero como del mismo medico. Todos estos detalles hacen que las campañas no brinden los frutos y beneficios que se esperan.

La cobertura de vacunación para ese municipio se establece con el objetivo de llegar al 100 % pero no se ha iniciado la aplicación del biológico porque faltan médicos que la apliquen, los muestreos están interrumpidos porque el médico fue comisionado a muestrear otro municipio en la costa; lo que refleja que hace falta organización y planificación de las actividades en la campaña, dado que de seguir así nunca se acabarían con los muestreos en el municipio y representa atrasos en las estrategias que como campaña se tienen, el distrito al que pertenece Juanacatlán lleva 2430 vacas y 1060 becerras vacunadas hasta Junio de 1998 con cepa RB-51. (ver cuadro X) (ver mapa IV)

Otra falla en la operación es que no todos los ganaderos están dispuestos a que su ganado reactor o seropositivo sea marcado a fuego, esto se presenta al no haber control en la movilización ni seguimiento de los animales reactores en vez de que se vendan a rastro para sacrificio inmediato como la Norma lo marca, se venden para vida en otro municipio o peor aún en otro estado, lo que representa la diseminación de la enfermedad. Las casetas de vigilancia no están cumpliendo con su función y los animales pasan sin ser revisada su documentación.

La Campaña tiene buenas ideas y estrategias pero considero que hace falta visión y organización, para brucelosis sería recomendable la vacunación total de la población a nivel estatal para mantener así la prevalencia estable y controlada, al decir total me refiero a " todos los animales " incluyendo los positivos aprovechando la ventaja de que la vacuna disminuye la cantidad de abortos y la eliminación de la bacteria.

En el caso de tuberculosis una alternativa serían los barridos por distrito, empezando con aquellos en los que la prevalencia es menor, poniendo en ello todos los esfuerzos del estado y convocando a todos los médicos que hay en la campaña, se establecerían metas a cumplir en determinado tiempo y una vez que se supiera la condición del distrito que se concluyó de muestrear seguirá con las cuarentenas, seguimientos a rastro, control de movilización...

En el estado hay 2,555,678 bovinos de carne y 828,327 bovinos de leche , dando un total de 3,384,005 animales en total.

En el año de 1996 la campaña muestreo para tuberculosis 93, 003 animales, obteniendo 1,960 reactores lo que da una prevalencia en ese año de 2.10 %. Para brucelosis se muestrearán en el mismo año 92, 677 animales, dando 77 seropositivos y una prevalencia de 0.08 %

Tomando el censo estatal, para 1996 se tuvo un avance de cobertura en campaña en tuberculosis de 2.74 % y para brucelosis de 2.73 %.

Para 1997 se muestrearán en tuberculosis 413, 917 con un total de 5, 407 reactores, lo que origina una prevalencia de 1.30 % y con un avance a nivel estatal de 12.2 %. Para brucelosis se muestrearán 413, 446 animales teniendo 2, 995 seropositivos y se pudo calcular una prevalencia de 0.72 % y un avance estatal de 12.21 %.

De enero a abril de este año se han muestreado para tuberculosis 159,413 animales, con 1,089 reactores y una prevalencia de 0.68 %, mientras que para brucelosis se han muestreado 159, 347 animales con 1,282 seropositivos y una prevalencia de 0.80 %.

De los datos anteriores se puede ver primero que se están llevando a cabo mas muestreos año con año, de 1996 a 1997 se hicieron 300 % más pruebas y en tan solo en lo que va de este año ya se superaron los datos de 1996 y se espera que la cobertura de muestreo en este 1998 sea mayor que la del año pasado.

Analizando las prevalencias hay que puntualizar que este análisis descriptivo refleja la situación de los hato probados a nivel estatal y de ninguna manera podemos hablar de una prevalencia definitiva para Jalisco ya que no se esta muestreando la totalidad de la población.

También podemos observar que se esta teniendo un avance mayor cada año en cuanto a cobertura de muestreo a nivel estatal.

Las zonas con menor prevalencia son los Distritos de Tomatlán y Colotlán, mientras que los Altos de Jalisco tienen la mayor prevalencia de estas enfermedades. Lo anterior debido a que en el Distrito II se concentra la mayor producción de leche del estado y por ende la mayor población de ganado.

## MUNICIPIOS QUE INICIARON SU VACUNACIÓN EN ENERO 1998.

Acatlan	San Juan de los Lagos
Acatic	San Miguel el Alto
Arandas	San Julián
Cd. Guzman	San Diego de Alejandria
Concepción de Buenos Aires	Sayula
Cañadas de Obregón	Tizapan el alto
Chápala	Tepatitlan
Encarnación de Díaz	Tototlan
El Salto	Tonalá
Gómez Farías	Tlaquepaque
Ixtlahuacan de los Membrillos	Tlajomulco
Jesús María	Teocaltiche
Jamay	Tuxcueca
Jocotepec	Villa Hidalgo
Juanacatlán	Valle de Juárez
Lagos de Moreno	Valle de Guadalupe
Unión de San Antonio	La Barca
Manzanilla de la Paz Zacoalco	Zapotlan del Rey
Mazamitla	Zapotiltic
Mexicacan	Zapopan
Ojuelos de jalisco	Zapotlanejo
Ocotlán	Yahualica
Poncitlán	

Huitrón 1998.

### CUADRO X.



## RECOMENDACIONES.

### *MANEJO DE LOS HATOS INFECTADOS.*

#### *BRUCELOSIS.*

La estrategia debe de ir dirigida a prevenir la transmisión de la enfermedad, aumentar la inmunidad del hato y remover, aislar y eliminar animales infectados.

#### *Prevenir la transmisión de la enfermedad.*

- a.No mantener como reemplazos a las hijas de madres infectadas.
- b.Aislar todas las vacas al momento de parto o aborto.
- c.Procurar establecer corrales de parto y mantenerlos limpios entre parto y parto, mediante desinfección y cambio de camas.
- d.Evitar en lo posible el acceso de los perros a las placentas y los abortos.
- e.Levantar las placentas y desechos del parto y los abortos e incinerarlos.
- f.Mantener separadas vacas y vaquillas.
- g.Las vacas secas mantenerlas separadas de las de producción.
- h.No dar leche de rectoras a las becerras y tener cuidado en el manejo del calostro.

#### *Aumentar la inmunidad del hato.*

- a.Vacunar becerras con cepa RB51, a los 4-6 meses de edad.
- b.Vacunar vaquillas de reemplazo y vacas adultas con una dosis reducida de cepa RB51 y seguir vacunando todos los reemplazos.
- c.Vacunar a todas las hembras infectadas o no; se ha comprobado que la vacuna disminuye la incidencia de los abortos y la eliminación de la bacteria.
- d.Se recomienda vacunar el hato a la lectura de la prueba de tuberculina para aprovechar el manejo que se esta teniendo; siempre se pondrá de forma intradérmica y con toda la bioseguridad que se requiere para su aplicación.

e. Contar con una calendarización para vacunar el hato, que dependerá de la prevalencia que se tiene. Se hará una vacunación masiva en aquellos hatos en los que haya una prevalencia mayor al 3 %, con flujo de movilización de varias especies en la explotación, con antecedentes de brucelosis y casos de salud pública.

*Remover, aislar y eliminar animales infectados.*

- a. Contar con un laboratorio confiable para el diagnóstico.
- b. Efectuar pruebas periódicas hasta no encontrar retores y seguir con un monitoreo anual.
- c. Identificar y aislar animales infectados controlando su movimiento en el hato.
- d. Eliminar vacas infectadas una vez que baje su curva de producción.
- e. Castrar los machos infectados, dejarlos para engorda, cuarentenarlos o eliminarlos.
- f. Usar desinfectantes como el Cloruro de Cal al 5 % y , Sosa Acústica al 3% o Formol a la misma concentración. (37)

*TUBERCULOSIS.*

El plan a seguir ira encaminado a la detección y remoción de animales infectados, prevención en la diseminación de la infección a los animales recién nacidos y evitar introducir nuevamente al hato animales infectados.

- a. Eliminar cuanto antes los animales retores, pudiendo ser una vez que se baje su curva de producción.
- b. Se recomienda una despoblación total en aquellos casos de una prevalencia alta y una cantidad baja de animales en el hato.
- c. Hacer seguimiento a rastro y toma y envío de muestras a laboratorio, aunque no se encuentren lesiones que presuman tuberculosis.

- d. Agrupar el ganado por edades y clase del mismo. Los animales viejos son importantes en la transmisión dentro del hato por la cronicidad de la enfermedad y la diseminación de bacilos.
- e. Separar al becerro recién nacido de la madre infectada tan rápido como sea posible y alimentarlos con calostro de vacas sanas, los becerros de vacas con mastitis alimentarlos con suero de leche y calostro sano; o en su defecto pasteurizar esta leche procedente de ubres con mastitis.
- f. Identificar los becerros para saber cual es la madre, usando una forma permanente de identificación en las crías.
- g. Lavar y desinfectar todo el equipo usado en la alimentación de los becerros.
- h. No dar servicio con monta directa a las vacas con mastitis tuberculosa.
- i. De ser posible preferir la monta directa en el hato con condiciones de sanidad conocidas; recordando que ésta es una ruta de transmisión poco conocida gracias a la resistencia natural del útero durante el estro.
- j. Ordeñar hasta el final de todas a las vacas viejas, con mastitis y rectoras a tuberculosis.
- k. Separar de forma definitiva las vacas secas y las paridas.
- l. Eliminar toros reactivos y reemplazarlos por animales libres de tuberculosis.
- m. Utilizar la inseminación artificial, siempre y cuando sea de un origen conocido y de animales probados.
- n. Mantener los lotes de acuerdo a la edad y de ser posible llevar a cabo la ordeña por orden de partos.
- o. Limpiar frecuentemente (una vez por mes mínimo) el tanque de agua y los bebederos.
- p. Limpiar la acumulación de estiércol, las esquinas de los corrales y evitar áreas de humedad.
- q. Usar desinfectantes como el fenol al 2 %, cloro con 20 mg. por cada litro de agua, sosa al 2 %, cal viva del 10 al 20 %, por mencionar algunos. (37)
- r. Limpieza y desinfección del material de inseminación.
- s. Evitar comprar animales sin probar, exigiendo a la compra el dictamen de prueba con resultados negativos, que el animal tenga arete de campaña y que no este marcado con la "T" en el masetero.

t. Comprar animales mayores de 6 meses y ya probados.

u. Evaluar los animales del hato vecino, considerando a aquellos con los que se comparte pastura, animales que se lleguen a prestar, entre otros.

v. Tener precaución en las exposiciones y exhibiciones de ganado o en las ferias ganaderas de que los animales participantes estén negativos en un dictamen de fecha reciente.

w. Es de suma importancia que se mantengan bien identificados los animales para saber sus antecedentes. El hato de donde proviene, hatos anteriores donde estuvo, dueños a los que perteneció, índices de producción, número de partos, edad, entre otros.

Nos facilita el seguimiento y la posible fuente de infección, así como el poder establecer el radio de la enfermedad y posibles animales infectados.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-Acha, P.N; Szyfres, B.1986. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y los Animales. Organización Panamericana de la Salud, OMS. 2a Edición. Washington,D.C.E.U.
- 2.-Avila G.J.Diagnóstico y Prevención de Enfermedades Abortivas. Memorias del Curso Internacional Teórico Práctico en el Diagnóstico de las Enfermedades mas Frecuentes en los Bovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México 1996.
- 3.-Becton, P. 1981. Programa de Erradicación de la Brucelosis en los Estados Unidos. Redisa III. Florida, U.S.A.
- 4.-Benenson, A.S. 1983. El Control de las Enfermedades Transmisibles en el Hombre. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. Estados Unidos.
- 5.-Blood, D.C. 1992. Medicina Veterinaria. Interamericana, McGraw-Hill. México. Vol II.
- 6.-Casas, O.R. 1974. Diagnóstico Serológico de la Brucelosis. Centro Panamericano de Zoonosis. Buenos Aires.
- 7.-Cervantes,O.R. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 8.-Cotrina, Narey. 1986. Epizootiología de la Tuberculosis Bovina. Científico Técnica
- 9.-Del Rio,V.J. Importancia de la Brucelosis en México. Brucelosis II. Foro Nacional CANIFARMA, SARH, UNAM. México, D.F.1988.
- 10.-Díaz R. y Blasco, J.M. 1986. Diagnostico Inmunológico en Brucelosis Bovina. Bovis.

- 11-Flores,C.R. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 12.-Flores,C.R. Uso de la Vacuna Elaborada con Cepa 19 en Dosis Reducida, para el Control de la Brucelosis en la República Mexicana. Memorias del Simposium Internacional de Medicina Veterinaria Preventiva. Universidad Autónoma de Nuevo Loen. 1992. Monterrey, N.L.
- 13.- García, C.C. 1990. La Brucelosis de los Animales en América y su Relación con la Infección Humana. Office International des Epizooties. Paris, Francia.
- 14.-García ,C.C. 1981. Situación de la Brucelosis Bovina en las Américas. Redisa III.Florida,U.S.A.
- 15.-González, O. 1994. Retorno de la Peste Blanca. Tu Salud, La Revista del Bienestar.
- 16.-Jawetz,E. Microbiología Medica. De. El Manual Moderno S.A. de C.V. México, D.F. 1990.
- 17.-Jubb,K.V.F. Patología de los Animales Domésticos. De. Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. 3a. Edición Vol. 3. Montevideo, Uruguay. 1985.
- 18.-Ley Federal de Sanidad Animal. 1996. SAGAR. México.
- 19.-Ley de Asociaciones Ganaderas su Reglamento y Estatutos. 1997. Confederación Nacional Ganadera. México, D.F.
- 20.-Ley de Desarrollo Pecuario y sus Reglamentos. Gobierno del Estado de Jalisco. 1997.

- 21.-Luna ,M.J.E. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 22.-Manual de Actualización Técnica para la Aprobación del Médico Veterinario en Tuberculosis y Brucelosis. 1995. SAGAR, FedMVZ, CONETB.
- 23.-Nader, A.Husberg, H.1988. Estimación de Perdidas de Producción por Tuberculosis Bovina en un Hato Lechero. Buenos Aires.
- 24.-Nicolet,J.Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria. Ed.Acribia. Zaragoza, España. 1986.
- 25.-Nicoletti,P. 1981. Vacunación para el Control de la Brucelosis Bovina. Redisa III. Florida, U.S.A.
- 26.-Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-002-AGDR/1994. Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina. Diario Oficial de la Federación, Viernes 18 de Marzo de 1994.
- 27.-Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-011-ZOO-1994. Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales. Diario Oficial de la Federación, 23 de Enero de 1995.
- 28.-Office International des Epizooties. O.I.E. Brucelosis Bovina, Ovina y Caprina. Diagnóstico, Control y Vacunación. 1987.
- 29.-Programa de Aprobación de Médicos Veterinarios Zootecnistas. 1995. México, D.F.
- 30.-Ruiz y Castañeda, M. 1986. Brucelosis. 3a. Edición. La Prensa Medica Mexicana. México, D.F.

- 31.-Salvatierra,B. Lopez-Merino,A.. Tapia-Coyner,R. 1992. Seroepidemiología de la Brucelosis en México. Salud Publica de México. Vol 34.Internet.
- 32.-Sanchez, M.J.A. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 33.-Suarez,G.F. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 34.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaria de Ganadería, Dirección General de Salud Animal. Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y la Brucelosis en México (CONETB) "Informe Primer Semestre 1994" . México, D.F. 1994.
- 35.-Tizard,I. 1989. Inmunología Veterinaria. 2a. Edición. Interamericana. México.
- 36.-Valero G. 1993. Diagnostico Veterinario. Requisitos, Proceso, Interpretación, Ventajas y Desventajas de Técnicas Diagnosticas. Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios, A.C. México, D.F.
- 37.-Vargas,G.R. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en Tuberculosis Bovina y Brucelosis. CONETB. 1986.
- 38.-West,G. 1992. Diccionario Enciclopédico de Veterinaria. Iatros. Barcelona, España.