UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ANALISIS DE LA PREVALENCIA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA EN EL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA DURANTE EL PERIODO 1981-1989".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JUAN ANTONIO GONZALEZ RUIZ

MVZ SUSANA ELVIRA GARCIA VAZQUEZ
MVZ MC HUMBERTO ALEJANDRO MARTINEZ R.

Cuautitlán, Izcalli, Edo. de México 1995

57
24

VNIVERSIDAD NACIONAL AVTONOMA DE MEXICO

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES-CUAUTITLAN

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

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Análisis de la prevalencia de tuberculosis bovina en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca durante el período 1981-1989 "

que presenta el **pasante:** Juan Antonio González Ruiz
con número de cuenta: 8306534-5 **para obtener el TITULO de:** Médico Veterinario Zootecnista **; en colaboración con :**

Considerando que dicha tesis 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 HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 18 **de** ABRIL **de 199**5

PRESIDENTE	MVZ.Gilberto Ochoa Uribe	
VOCAL	MVZ.Susana E. Garcia Vázquez	
SECRETARIO	MVZ.Rafael Ordonez Medina	
PRIMER SUPLENTE	MVZ.Heriberto Contreras Angeles	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ.J.Alfredo Garcia Salazar	

.UAE/DEP/VAP/02

INDICE

RESUMEN

Fue analizada la prevalencia de la tuberculosis bovina en 110 establos del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT) durante el periodo 1981-1989, así como la identificación de los establos que presentaron mayor prevalencia y la evaluación del programa de control de la tuberculosis bovina basada en la prueba tuberculínica doble comparativa. Los resultados se obtuvieron a partir de las tuberculinizaciones permanentes a toda la población del CAIT (3 a 4 por año) y la eliminación de animales positivos a la prueba. Encontrando una prevalencia anual promedio de 0.008%. El número promedio de animales positivos por año fue de 153 (0.76%) en una población promedio de 20,082 bovinos. También se observó que de los 110 establos del CAIT, 55 tuvieron 10 animales positivos, 34 de 10 a 20, 16 de 20 a 30 y 5 con más de 30 animales positivos. La prevalencia anual promedio obtenida en el presente estudio resultó ser muy baja al compararla con otros reportes en México, por lo que parece que el programa de control y erradicación de la tuberculosis bovina que operó en el CAIT durante ese periodo es una forma adecuada de control conforme la norma oficial de emergencia NOM-002 de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

INTRODUCCION

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa, crónica y progresiva caracterizada por la formación de granulomas llamados tubérculos, los cuales tienden a la necrosis y a la calcificación declinando la condición física del individuo y causando grandes pérdidas económicas a la ganadería (Novelo,1981; Flores,1990).

Sólo un reducido número de países están libres de esta enfermedad cosmopolita, entre ellos Irlanda, Suiza, Checoslovaquia, Dinamarca, Chipre, Cuba, Líbano e Israel. En otros países la situación epizootiológica ha sufrido modificaciones recientemente, como es el caso de Noruega en donde la enfermedad resurgió, habiendo estado erradicada, o el de la península de Malasia donde lograron la erradicación (Doseti,1993).

La Oficina Sanitaria Panamericana (OPS) menciona que la notificación de los casos de tuberculosis bovina aún dista de ser completa (Doseti,1993). Expertos de la FAO-OMS estiman que la eficiencia productiva de una vaca infectada puede reducirse un 10-25%, la producción láctea un 10-12% y la esterilidad incrementarse un 5-10% (De Aluja, 1975).

Por otro lado, la OMS (citado en Doseti, 1993 y Gurría, 1994) comunica que en los Estados Unidos y en la mayoría de los países de la Comunidad Británica se estima la disminución del 10% en la producción anual de las vacas enfermas. En Argentina, un estudio en el año de 1989 encontró que las pérdidas llegaban al 18% como

consecuencia de los retrasos de la primera lactancia y a la disminución en la duración de cada lactancia entre 5 y 20% con respecto a los animales sanos, siendo menor también la producción de carne, ocurriendo pérdidas directas en todo tipo de ganado, por los decomisos de órganos y canales afectadas (Gurría, 1994).

En el ganado lechero de la República Mexicana la tuberculosis está ampliamente diseminada pero no se han realizado muestreos representativos de la población ganadera que permitan establecer criterios respecto a la prevalencia de esta enfermedad (Flores,1990). En un trabajo publicado en 1973, Talavera et al señalan que en lo que era entonces la cuenca lechera del Distrito Federal, el 7.23% del ganado lechero desechado anualmente, era sacrificado por haber resultado positivo a la prueba de la tuberculina (citados por Ocadiz,1988 y Flores,1990).

En un trabajo realizado en 11 establos de la cuenca lechera de Tizayuca se encontraron diferencias significativas en cuanto a la producción láctea, teniendo 11.8% menos producción las vacas reactoras en la prueba de la tuberculina que las no reactoras (Doseti,1993).

La tuberculosis bovina es causada por bacterias del género Mycobacterium, principalmente M. bovis, el cual es responsable de la mayoría de los casos en bovinos. Sin embargo, es posible encontrar, aunque en baja proporción, tuberculosis en el ganado causada por M. avium y M. tuberculosis. El bacilo tuberculoso es predominantemente cilíndrico (bastón delgado), mide alrededor de 0.5 micras de ancho y de longitud variable. No presenta esporas, flagelos ni cápsula. No se tiñe bien con la tinción de Gram, pero son Gram-positivas. Estos agentes son conocidos como

ácido resistentes y la resistencia, que es conferida por lípidos de la pared celular, hace que el microorganismo logre sobrevivir ante la acción de numerosos agentes físicos y desinfectantes químicos. Son sensibles a los rayos directos del sol y al calor húmedo por lo que la pasteurización (62°C por 30 min) y la ebullición las destruyen, la desinfección con fenol al 5% y la sosa al 3%, los cresoles y ácidos cresílicos suelen producir resultados satisfactorios. Se ha demostrado que la bacteria ha sobrevivido hasta por 4 años en cadáveres putrefactos (Flores,1990; Ocadiz,1990; Biberstein y Zee, 1990).

Es importante señalar numerosas especies del género Mycobacterium que son considerados como micobacterias atípicas y por lo general no son patógenas, sin embargo, pueden ser responsables de reacciones inespecíficas de hipersibilidad a la tuberculina (Flores,1990).

La mayor prevalencia suele producirse en explotaciones de ganado estabulado en donde la densidad de población es alta. Esto se manifiesta claramente en el ganado bovino especializado en producción lechera, el cual se mantiene por un periodo de 3 a 6 años o más de vida productiva y en la mayoria de los casos bajo condiciones deficientes en cuanto al manejo alimenticio e higiene, además del desgaste que sufre por el estres productivo; en contraste con lo que ocurre en el ganado de carne cuya explotación extensiva reduce los riesgos de contagio y, por consiguiente, la prevalencia es inferior (Flores, 1990; Doseti, 1993).

Los bovinos resultan infectados principalmente por dos vías, la vía respiratoria al inhalar pequeñas gotas y partículas de

polvo contaminado con la micobacteria, y la vía digestiva, que en un 90% de los casos es infectada por M. avium (Francis, 1970; West, 1992).

La propagación de la tuberculosis en el organismo ocurre a través del complejo primario que representa la lesión en el punto de entrada del pulmón y el ganglio linfático regional correspondiente. Los nuevos centros de infección se originan cuando la lesión primaria ha alcanzado cierto tamaño y los bacilos pueden ingresar a los bronquios por que, al toser, son llevados a porciones sanas del pulmón. El segundo camino ocurre cuando los bacilos son llevados desde el centro primario de la enfermedad a otros órganos por la via linfática o sanguínea (Francis, 1972; Blood et al, 1987).

Como regla general hay un tiempo considerable entre la infección y la aparición de los primeros signos. La tuberculosis pulmonar, que es la más común, da origen a la tos seca en los primeros estadíos debido a la bronconeumonía que ahí se establece, agravando los signos respiratorios conforme avanza la enfermedad (Blood et al, 1987; West, 1992).

Al realizar la palpación de ganglios linfáticos submaxilares, retrofaringeos, prescapulares e inguinales, es factible encontrar algunos de ellos aumentados de tamaño. Los animales con un proceso tuberculoso avanzado, presenta piel y pelo hirsuto y reseco, hay gran pérdida de peso y emaciación (Flores,1990).

La enfermedad puede manifestarse de manera atípica, como tuberculosis cutánea, forma uterina, en la que puede ocurrir aborto, la tuberculosis mamaria en la que se afecta al ganglio supramamario, tuberculosis ósea y, en ocasiones, un cuadro

caracterizado por lesiones en los genitales masculinos, produciendo infertilidad (Flores,1990).

Las lesiones varían de acuerdo con la cronicidad de la enfermedad. Al principio son focos color amarillento, con discreta necrosis caseosa que lentamente se va calcificando. Al avanzar el proceso las lesiones caseosas se encapsulan (Blood et al, 1987; Flores, 1990). Al practicar un examen histopatológico se encuentra un cuadro típico de inflamación granulomatosa, con presencia de células gigantes, rodeada por células plasmáticas y linfocitos, (Flores, 1990).

La base de todos los programas de erradicación de la tuberculosis, la prueba tuberculínica, es un método confiable para la detección de bovinos tuberculosos, por lo tanto, es importante un conocimiento exacto de las pruebas utilizadas, así como de sus inconvenientes y ventajas (Blood et al, 1987; Francis, 1970; Díaz, 1993).

Existen diversas pruebas tuberculínicas, siendo las más utilizadas la prueba en el pliege anocaudal, la prueba simple cervical y la prueba comparativa cervical o doble comparativa. El diagnóstico de campo que se lleva a cabo mediante esta prueba ha demostrado tener una similitud del 98% en resultados correlacionados con la prueba de detección del interferón-gamma *in vitro* (Blood et al, 1987; Díaz, 1993).

La tuberculina es cualquier mezcla de proteína derivada de un filtrado de cultivo de micobacterias para ser usado con el propósito de medir la hipersensibilidad retardada causada por la infección de este microorganismo. De acuerdo con la especie utilizada se produce *M. tuberculosis* (humanos), *M. bovis* (PPD)

bovina) o M. avium (PPD aviar) (CNZ,1981).

Respecto a la producción de la tuberculina, se puede mencionar que los cultivos "stock" de las cepas se subcultivan mensualmente en medio de Lowenstein-Jensen para M. tuberculosis y en medio Stonebrink para M. bovis. Los cultivos semillas de las cepas se desarrollan en películas en la superficie de caldo glicerinado, envasados en matraces Erlenmeyer y subcultivados entre 5 y 10 días. Para la producción se utiliza el medio sintético de Dorset-Henley, distribuyendolo en frascos de dos litros e inoculados con el cultivo semilla (CNZ, 1981; Tizard, 1989).

Los cultivos de producción son sometidos a 37°C durante 8 semanas, luego de ese lapso son autolavados durante 3 horas a vapor fluente. La masa bacilar se filtra por tamiz, y el líquido restante se somete a una filtración clrarificante. Finalmente se precipita la proteína con una solución de ácido tricloracético al 40%. El liquido sobrante se elimina por decantación, el sedimento se centrifuga y se lava el precipitado 3 veces con ácido tricloroacético al 1%, luego se realizan 2 o 3 lavados más con cloruro de sodio al 5%, hasta llegar a un pH de 2.4. El precipitado se disuelve mediante el agregado de una solución reguladora de fosfatos. Se obtiene de esta forma de un líquido marrón obscuro de pH 6.6-6.7, se determina el contenido de proteína mediante el método del biuret y se somete al concentrado a una filtración esterilizante. Si no se ha de utilizar durante un tiempo, es conveniente guardar el derivado proteico purificado (PPD) en solución concentrada. Si por el contrario su uso es inmediato, se diluye. Debe diluirse con una solución reguladora

de fosfatos fenolada hasta 1 mg/ml si se trata de PPD bovina y a 0.5 mg/ml para PPd aviar (CNZ, 1981; Tizard, 1989).

Por su parte, el fundamento de la prueba tuberculínica consiste en una reacción de hipersensibilidad retardada tipo IV donde se inyecta el antígeno (PPD bovino y PPD aviar) en la piel de animales sensibilizados, pudiendo ocurrir una reacción cutánea. La hipersensibilidad tipo IV se da cuando un individuo se ha sensibilizado inmunológicamente (repuesta primaria a un antígeno), el contacto posterior con el mismo produce un recuerdo secundario de la respuesta inmune (memoria). Sin embargo, la reacción puede ser excesiva y provocar una lesión tisular (hipersensibilidad). Dicha reacción no es inmediata sino que, después de algunas horas, en el sitio de inoculación se produce eritema, edema y endurecimiento de la piel, reacción que tiende a incrementarse por 24 a 48 horas. Si la reacción es marcada, el centro de ésta puede ser blanda, dura, hemorrágica o bien, puede haber necrosis. El eritema y edema desaparecen rápidamente pero la reacción en la piel se puede sentir por días o semanas. Histológicamente, la lesion de la prueba intradérmica es inicialmente caracterizada por una vasodilatación, edema e infiltración de células polimorfonucleares. Esto es seguido por una marcada y persistente acumulación focal y de una difusión de la infiltración de linfocitos y células mononucleares. La intensidad de la reacción cutánea de la tuberculina en la hipersensibilidad individual no se relaciona con el nivel de anticuerpos que puede ser demostrado con la prueba de fijación de complemento (USDA, 1973; Santiago, 1990).

El fundamento de la patogenesis de la reacción de

hipersensibilidad retardada lo constituye el que un pequeño número de linfocitos específicos sensibilizados reaccionan con el antígeno y liberan factores que provocan una respuesta inflamatoria y acumulación e infiltración monocítica. No obstante, el desarrollo de este tipo de reacción no requiere la participación de vasos sanguíneos y puede ocurrir en tejidos completamente avasculares como la córnea (USDA, 1973; Santiago, 1990).

Las pruebas diagnósticas autorizadas por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (SARH) para la campaña son:

- La prueba de tuberculina
  - En el pliegue anocaudal
  - Cervical comparativa
  - Cervical simple.
- Histopatología
- Aislamiento bacteriológico
- Cualquier otra prueba complementaria que se considere necesaria, de acuerdo a las disposiciones de la SARH (SARH, 1994).

La tuberculización se realiza inoculando el PPD bovino en dosis de 5,000 UI en las pruebas del pliege caudal y comparativa cervical y en el caso de la prueba simple cervical la inoculación es de 10,000 UI en 0.2 ml de PPD bovino. En la prueba cervical comparativa se inoculan 2,500 UI en 0.1 ml de PPD aviar. Productos elaborados por la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios (PRONABIVE) y que son los únicos autorizados para el programa.

La tuberculina de PPD aviar debe contener como colorante el rojo de Ponceau, para distinguirla del PPD bovino que no lleva colorante.

Las tuberculinas debe ser transportadas y conservadas a una temperatura de 4 a 8°C y protegidas de la luz solar directa durante el trabajo de campo. Una vez utilizado el antígeno, deberá desecharse el resto del envase si no se va a utilizar el mismo día (NCZ, 1981; DGSA-SARH, 1994).

El instrumental necesario para la realización de la tuberculinización se ajustará a las siguientes especificaciones:

Se utilizarán jeringas graduadas de 0.1 ml, de preferencia desechables, automáticas o en caso contrario, limpias, esterilizadas y en buen estado.

Las agujas serán hipodérmicas, calibre 26 de 1.0 cm de largo, de preferencia desechables o en caso contrario, limpias, esterilizadas y en buen estado.

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

Las técnicas de manejo para la aplicación de tuberculina en el pliege caudal consistirán en:

Inmovilización del animal.

Limpieza de la zona donde se aplicará el biológico.

Insertar la aguja en toda su longitud, intradérmicamente haciendo un ángulo de 45° y aplicando 0.1 ml del biológico. En el sitio de la aplicación aparecerá un pequeño abultamiento (CNZ, 1981; DGSA-SARH, 1994).

El uso e interpretación de la prueba caudal se ajustará a lo siguiente:

- La prueba caudal es la prueba básica operativa cuando se desconoce la situación zoosanitaria del hato en materia de tuberculosis; en estos casos deberá ser aplicada por un médico veterinario aprobado, o cuando la SARH así lo determine, será realizada por un médico veterinario oficial.

- La lectura se hará por el mismo Médico Veterinario que efectuó la prueba mediante la observación y palpación del sitio donde se practicó, realizándose a las 72 hrs (± 6 hrs) posteriores a la aplicación del biológico.

- Las reacciones se clasifican como:

Negativa: Cuando no se observe ni se palpe ningún cambio en la piel del sitio de aplicación.

Positiva: Cuando sea visible y/o palpable cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio de aplicación (CNZ, 1881; DGSA-SARH, 1994).

Para la aplicación de tuberculina en la prueba cervical comparativa se tomarán en cuenta las siguientes prácticas:

Recortar del área donde se inoculará la tuberculina en el tercio medio superior del cuello. El sitio de aplicación superior será de 10 cm debajo de la cresta, el sitio inferior será aproximadamente 13 cm debajo de la anterior. Previo a la inoculación, se levanta un pliegue de piel en el centro de las áreas rasuradas y se procede a medir el grosor de éstos, utilizando el cutímetro. El registro de las medidas deberán redondearse según el siguiente criterio: Por ejemplo, 6.7 mm baja a 6.5, de 6.8 mm sube a 7, debiendo registrarse los valores en los formatos para prueba doble comparativa.

-El PPD aviar se inocula intradérmicamente en el área

rasurada superior y el PPD bovino en la inferior. La lectura de esta prueba se realizará 72 hrs después, midiendo con el cutímetro el grosor de las reacciones, éstas serán anotadas en la hoja oficial de la prueba cervical comparativa, sustrayendo el valor de la primera lectura de la segunda.

Los criterios de interpretación pueden variar a juicio profesional del médico veterinario tomando en cuenta las condiciones particulares del hato. La clasificación de la reacción puede ser negativa (N), cuando no exista reacción, sospechosa (S) cuando la reacción inferior (PPD bovina) es mayor que la superior (PPD aviar) hasta por 4 mm y reaccionante positiva (R) cuando la reacción inferior es mayor a dicha medida.

La prueba cervical comparativa es la única prueba autorizada para confirmar o descartar animales reactores a la prueba caudal. Se podrá efectuar por única vez dentro de los diez días siguientes a la lectura de la prueba caudal, o bien, después de transcurridos 60 días, debiéndose aplicar por un médico veterinario oficial o aprobado.

La medida registrada en cada animal antes de la inoculación, se restará a la medida que se obtuvo a las 72 hrs.

Asi mismo, se aplicará en hatos o regiones con presencia de Mycobacterium paratuberculosis y/o Mycobacterium avium.

La prueba cervical simple se empleará para probar hatos en los que se conoce la existencia de M. bovis, o bien, para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con hatos infectados con M. bovis.

Esta prueba se aplica mediante la inoculación intradérmica con 0.2 ml de PPD bovino en la región media cervical. Previo a la

inoculación, se levanta un pliegue de piel del centro del área rasurada para el efecto y se procede a medir el grosor de ésta utilizando el cutímetro. La lectura se realizará 72 ± 6 hrs posteriores a su inoculación, restándole la medida inicial.

-Las reacciones se clasifican como:

Negativa: Cuando no se observe ni se palpe ningún cambio en la piel de sitio de aplicación.

Positiva: Cuando sea visible y/o palpable cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio de aplicación y la diferencia entre la primera y segunda medición sea igual o mayor de 3 mm.

Existen algunos factores que se deben tomar en consideración para la interpretación de la prueba de intradermo-reacción (tuberculina) como son : el motivo por el cual se va a llevar a cabo la prueba del hato (incluyendo calidad de leche, cuarentena de animales y el mantenimiento de un hato bajo un programa de control y erradicación de tuberculosis), historia del animal a probar, patrones de respuesta a la prueba (por individuo y por hato), la sensibilidad no especifica a la tuberculina normal, la cantidad de tuberculina utilizada, el sitio de inoculación o tipo de prueba (cervical-caudal) así como los factores externos.

El historial de las pruebas de tuberculosis es necesario por múltiples razones, siendo imperativo que las hojas de registro de las pruebas sean legibles, precisas, completas y uniformes. Entre las razones principales tenemos la interpretación de futuras

pruebas, el seguimiento de animales tuberculosos descubiertos en el rastro y en la búsqueda del origen y movilización de animales expuestos para determinar la tasa de prevalencia de tuberculosis en un área determinada.

Respecto al diagnóstico anatomopatológico, puede decirse que, desde el punto de vista macroscópico, el diagnóstico de la tuberculosis bovina presenta dificultades al patólogo y más aún al inspector de carnes. Generalmente las dificultades se deben a que muchos procesos inflamatorios granulomatosos, como los producidos por Corynebacterium pyogenes, en actinomicosis, coccidiomicosis y actinobacilosis, e incluso algunas lesiones causadas por larvas de parásitos, son las que se observan en la tuberculosis. También las lesiones carcinomatosas, especialmente las de tipo metastásico, pueden ser confundidas por su color y consistencia con las tuberculosas. Es por tanto evidente que quien hace el diagnóstico macroscópico de la tuberculosis tiene que conocer la patogenia y la patología de la enfermedad, así como la etiopatogenia de aquellos procesos, cuyas lesiones son parecidas a las de la tuberculosis bovina.

El conocimiento de las vías de generalización por continuidad, linfática y linfohematógena ayuda así mismo a establecer un diagnóstico diferencial apropiado, al igual que el aspecto de la lesión (CNZ, 1981).

En el laboratorio las muestras serán sometidas a las pruebas de diagnóstico bacteriológico directo o indirecto.

Directo. Mediante la tinción de Ziehl Neelsen para microorganismos ácido alcohol resistentes en frotis realizados en el material sospechoso. Con

esta tinción se observaran bacilos teñidos de color rojo y fondo azul. Puede realizarse la microscopía de fluorescencia mediante la tinción con auramina que tiñe a la bacteria color naranja.

Indirecto. A través de la siembra de material sospechoso en medios de cultivo especiales como Herrolds con y sin huevo, Middle Brook y Stonebrink, incubándolos a 37 °C.

En el laboratorio los estudios comprenderán:

-Detección y aislamiento de Mycobacterium spp.

-Identificación y tipificación del mismo.

Respecto al aislamiento de Mycobacterium spp, éste debe realizarse tanto por estudios histopatológicos como bacteriológicos.

El estudio bacteriológico consiste en el aislamiento de la micobacteria a partir de tejidos sospechosos (SARH, 1994).

La forma correcta de enviar muestras para el aislamiento bacteriológico implica el colocar los tejidos en solución saturada de borato de sodio y que la muestra no sea muy grande, por ejemplo, si se trata de ganglios aparentemente afectados, deberan enviarse completos, sin grasa, y si se trata de otro tejido se debe de seleccionar la posible lesión y enviar muestras no mayores de 5 cm.

El tiempo maximo que podrá permanecer el tejido en la solución de borato de sodio es de 10 semanas.

Respecto al envío de muestras sugestivas a tuberculosis para análisis histopatológico, deberán fijarse con formol buferado al 10 %, el tamaño de las mismas deberá ser de aproximadamente 5 cm

y en una proporción de una parte de tejido y nueve de formol.

Si el animal es positivo a la prueba de tuberculina y a la necropsia no presenta cambios que sugieran la infección del animal, entonces se deberá enviar a laboratorio ganglios de la cabeza, como los retrofaringeos, mandibulares, parotideos, así como los mediastínicos y mesentéricos. (SARH,1994).

Se seleccionarán y tomarán muestras de los siguientes órganos que presenten lesiones compatibles con tuberculosis o secreciones sugestivas:

Nódulos linfáticos. Tomando muestras preferentemente de los nódulos de la cabeza, preescapulares, mediastínicos anteriores y posteriores y bronquiales derecho e izquierdo. En el caso de tuberculosis miliar se tomarán muestras de nódulos mesentéricos.

Pulmones. La lesión tuberculosa, puede ser caseosa o calcificada o una cavidad franca. De este órgano se tomarán muestras de 5 cm cúbicos de las lesiones presentes.

Metritis tuberculosa. Se caracteriza por secreción continua de grandes cantidades de pus amarilla, que tienen el aspecto de leche cuajada. Se tomarán las muestras de este exudado.

Otros órganos. Cuando presenten lesiones sugestivas de tuberculosis, también se tomarán muestras de los siguientes órganos; bazo, hígado, riñón, médula ósea, ovarios, testículos y glándula mamaria.

Por su parte, el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), en Hidalgo, fue creado en 1973. El objetivo primordial fue la descentralización de las explotaciones lecheras del Distrito Federal, para resolver las dificultades que los establos ocasionaban, destacándose los graves problemas de salud pública y

la evasión de reglamentaciones sanitarias, fiscales, laborales y de comercio. Tiene una población de aproximadamente 28,000 cabezas de ganado en un total de 120 establos en operación y en un centro de recría de becerras. Existen siete modelos diferentes de establos construidos, diferenciándose por su capacidad actual en número de echaderos (entre 194 y 354). Cada establo cuenta con las siguientes instalaciones: henil, estercolero, cisterna de agua potable, máquinas, corrales y parideros, corral de manejo, área de preparación de ordeña, patio, pasillo y áreas verdes, todo en una superficie de 4042 a 6683 metros cuadrados (Doseti, 1993).

OBJETIVOS

-Analizar la prevalencia de tuberculosis bovina en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), Hidalgo durante el periodo 1981-1989.

-Identificar los establos que presentan la mayor prevalencia de tuberculosis bovina en el CAIT.

-Evaluar el programa de control de la tuberculosis bovina basado en la prueba de tuberculina doble comparativa en el CAIT.

MATERIAL Y METODOS

Se recurrió a la base de datos del Departamento de Sanidad Animal del CAIT y se obtuvo la información de las pruebas de tuberculina de los 110 establos durante el periodo 1981-1989.

La localización geográfica del CAIT es de 19°51'25'' de latitud Norte y de 98°59'9'' de longitud Oeste. Según clasificación climática de Koppen y modificada por García (1980), tiene un clima BS1 Kw, tipo semiseco templado con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación anual de 624.9 mm y una temperatura media anual de 16.3°C.

Los datos recopilados fueron el número de pruebas realizadas anualmente, el número de animales probados y el número de animales sospechosos y positivos.

Fue determinada la prevalencia anual de la tuberculosis en el periodo evaluado mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{\# casos en una población en un tiempo determinado}}{\text{\# animales en la misma población y tiempo}}$$

RESULTADOS

La mayor prevalencia encontrada fue la correspondiente a 1985 con 0.016% y la menor la de 1983 con 0.002%. Observándose en el periodo 1987-89 una prevalencia entre el 0.004 y el 0.006% (Figura 1).

En la Figura 2 se puede observar que el mayor número de animales positivos se presentó en 1985-86 con 332 y 316, respectivamente, con un decremento significativo en 1987 con 134 animales y teniendo el menor número de animales positivos en 1988-89 con 100 y 99 respectivamente.

La Figura 3 nos muestra que el número de pruebas anuales por establo es muy variable en los años de 1981-83 con 253,59 y 274 respectivamente. Teniendo en 1982 el menor número de pruebas y en 1987 el mayor con 439, observándose un número constante de pruebas en los años 1984-88 y un ligero decremento en 1989.

Los resultados obtenidos en relación al número de pruebas tuberculínicas por año nos muestra que 1982 fue el menor con 9,844 y 1988 el mayor con 91,450 pruebas. Teniendo que el periodo 1981-84 el número de pruebas por año fue muy variable y en el lapso 1985-88 se mantuvo constante (Figura 4).

En la Figura 5 se observa que el mayor número de animales sospechosos se presentó en 1986 y 1981 con 3,364 y 3,212 respectivamente, observandose también que el menor número de animales sospechosos se presentó en 1982 con 617 con un

incremento paulatino hasta 1986.

La Figura 6 nos muestra que se tuvo una población animal constante en los años de 1981-84 con sólo un ligero aumento progresivo de 17,543 a 18,219 y teniendo en 1988 la población más alta al ser de 23,205.

En cuanto a la procedencia de los animales positivos a la prueba de tuberculina en el periodo de 1981-89 se encontró que el 43.9% fueron del Centro de recría, el 26.83% de Canada, el 23.58% de los Estados Unidos y el 5.69% correspondió al incremento natural. Es importante mencionar que durante este periodo el Centro de recría representaba el 60-70% del ganado de reemplazo de los establos del CAIT (Figuras 7 y 8).

En la Figura 9 podemos observar el mapa del CAIT, así como la ubicación y distribución de cada uno de los 110 establos en los que se realizó el presente estudio.

En la Figura 10 se observa la identificación y distribución de los establos en base al número de animales positivos en cada uno de ellos en el periodo estudiado. Resultando que en el 50% de los establos tuvieron menos de 10 animales positivos, en el 30.9% de 10 a 20, en el 14.5% de 20 a 30 y el 4.5% restante más de 30 animales.

FIGURA 1.
PREVALENCIA ANUAL DE TUBERCULOSIS EN EL C.A.I.T.

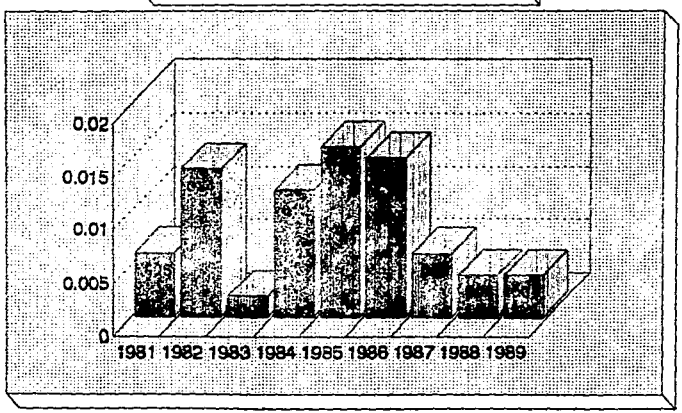


FIGURA 2.
ANIMALES POSITIVOS
POR AÑO

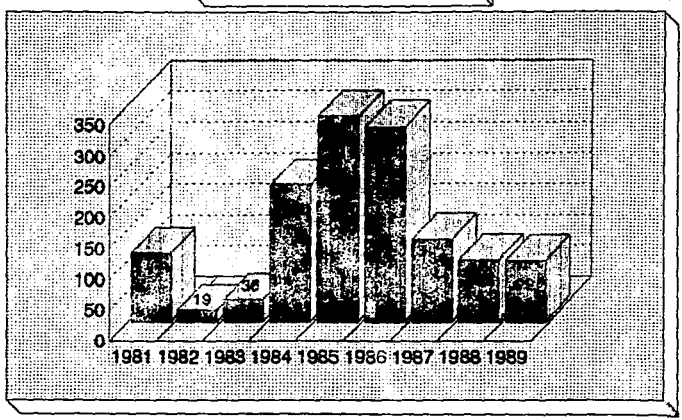


FIGURA 3.
NUMERO DE PRUEBAS ANUALES POR ESTABLO

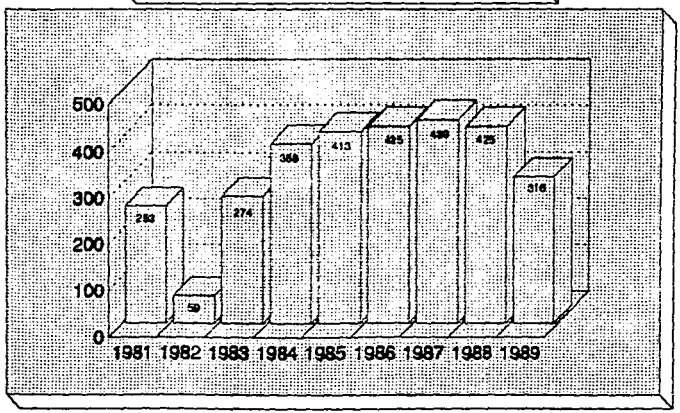


FIGURA 4.
NUMERO DE PRUEBAS TUBERCULINICAS POR AÑO

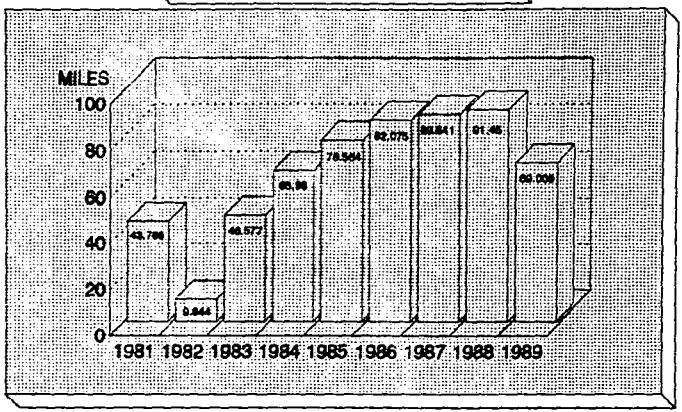


FIGURA 5.
ANIMALES SOSPECHOSOS POR AÑO

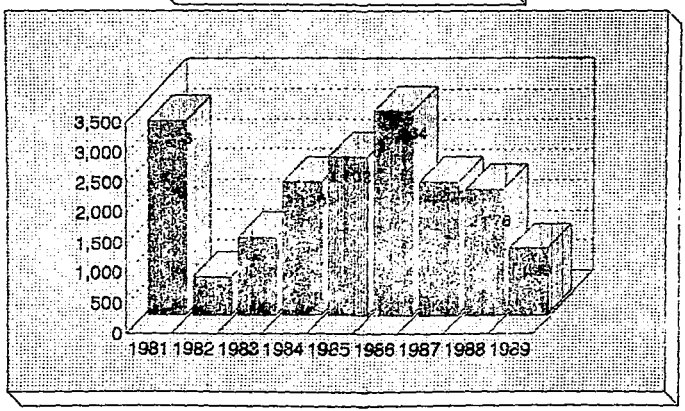


FIGURA 6.
POBLACION ANUAL DE GANADO

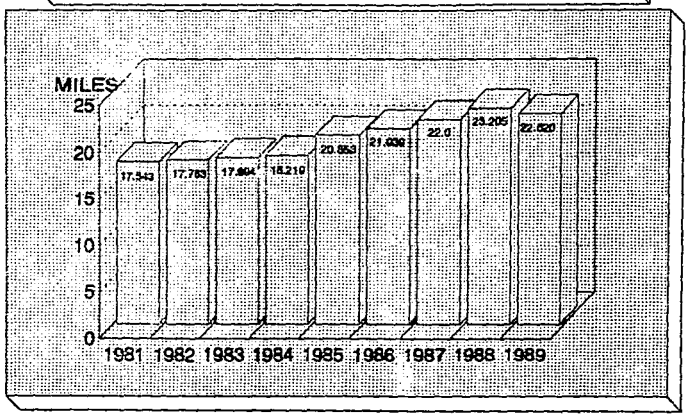


FIGURA 7.
PROCEDENCIA ANUAL DE LOS ANIMALES DE REEMPLAZO EN EL CAIT

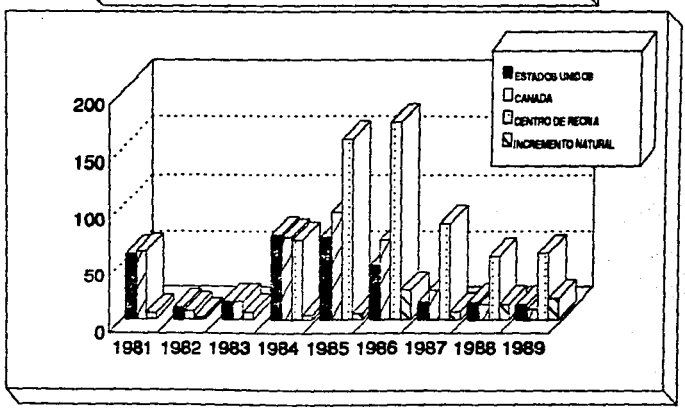


FIGURA 8.
PROCEDENCIA DE LOS ANIMALES DE REEMPLAZO EN EL CAIT (1981-1989)

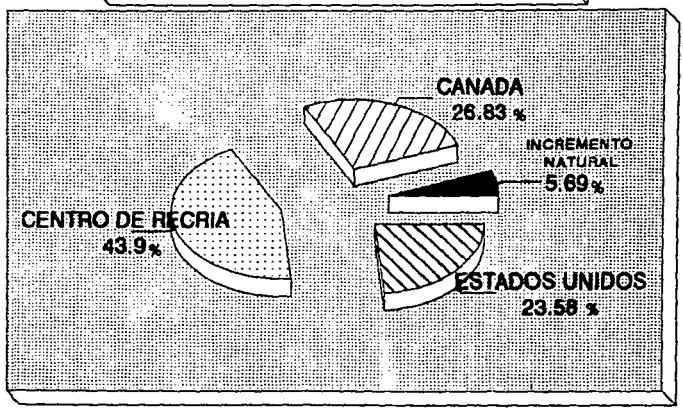
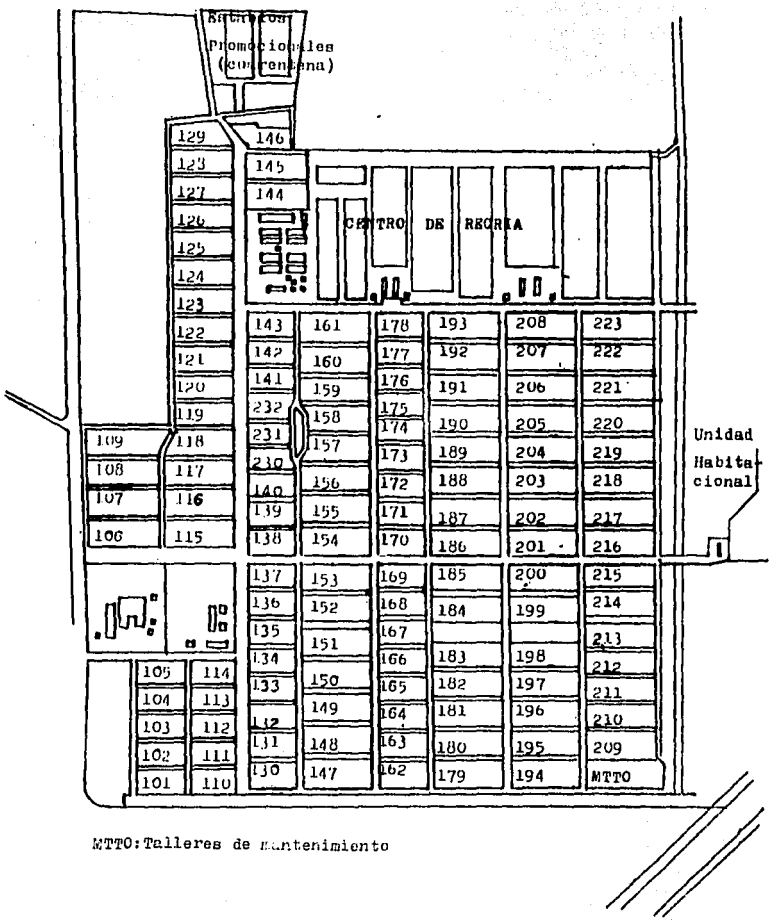
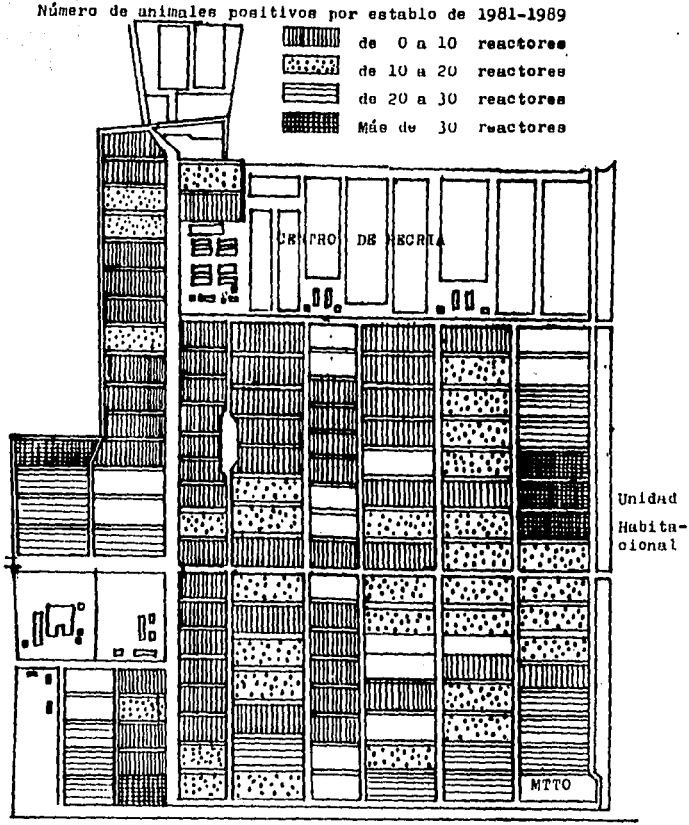


FIGURA 9. MAPA DEL C.A.I.T., UBICACION Y DISTRIBUCION DE LOS ESTABLOS .



MTTO: Talleres de mantenimiento

FIGURA 10. IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION DE LOS ESTABLOS EN BASE AL NUMERO DE ANIMALES POSITIVOS.



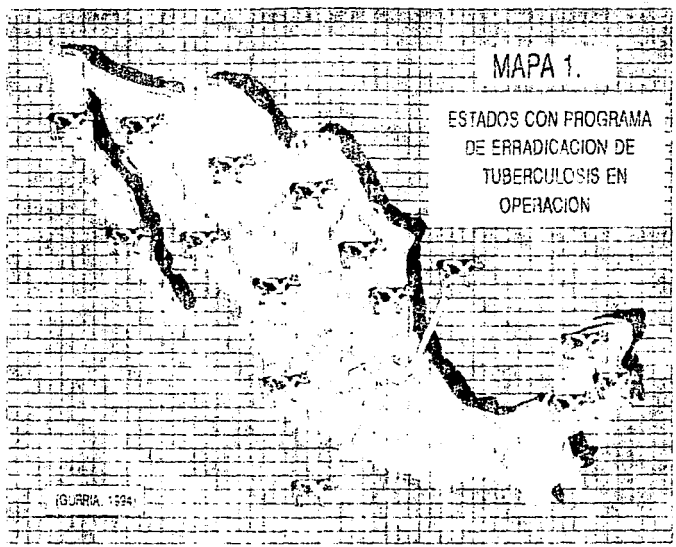
DISCUSION

La campaña contra la tuberculosis ha tenido un repunte significativo durante los últimos 3 años. El número de animales tuberculinizados ha ido aumentando y el número de positivos a esta prueba se ha incrementado sensiblemente. Esto puede interpretarse como un renovado interés de los ganaderos en participar en estos programas (Gurría, 1994).

Durante el año de 1993 se dió trámite a 425 certificaciones de hatos libres de tuberculosis bovina, los cuales amparan un total de 145,616 cabezas, lo que comparado con cifras logradas en 1992, representó un incremento de 462 y 297% con respecto a la meta programada este año. El acúmulo total de hatos libres registrados este año es de 1,848 con una población bovina de 468,293 cabezas. Así mismo, se expidieron constancias de hato negativo a primera prueba de tuberculina, las cuales amparan a 87,425 bovinos productores de carne de un total de 2,414,506 bovinos probados (Gurría, 1994).

Se cuenta actualmente con 15 estados con un programa en operación de campaña. Esto significa que cuentan con un comité de participación tripartita, legislación estatal que declara de interés público y de observancia obligatoria las campañas zoosanitarias, control de la movilización ganado y personal aprobado para llevar a cabo los trabajos de campaña (Mapa 1) (Gurría,1994).

Es importante mencionar que en los establos del CAIT se

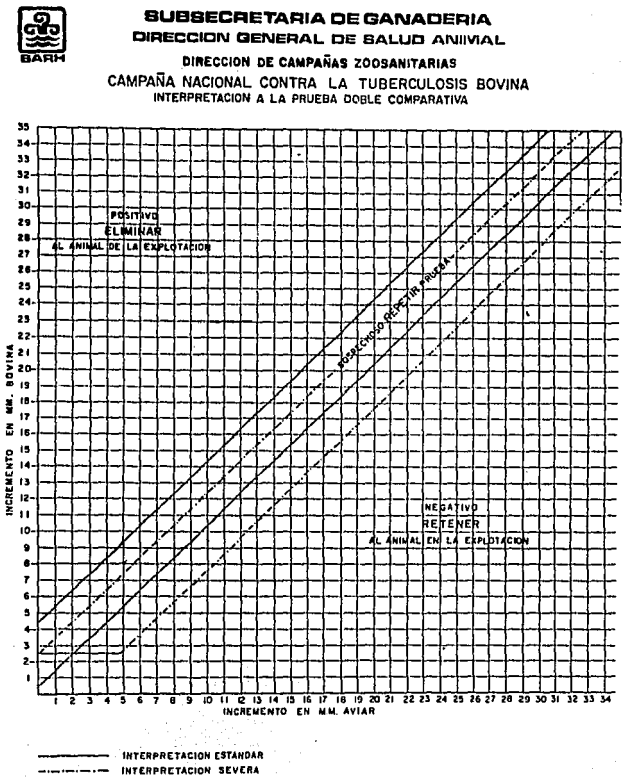

MAPA 1.
ESTADOS CON PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS EN OPERACION
(GUARIA, 1994)

aplicaron tuberculinizaciones trimestrales por lo que podría descartarse la posibilidad de una ocurrencia de tuberculosis crónica. Sin embargo, debe tenerse presente que también se aplicó el criterio de eliminación por presentar reacciones sospechosas a la prueba, tres veces consecutivas, clasificando a estas vacas como "positivas prevalentes" y a las vacas que resultaron positivas a la prueba tácitamente se les clasificó como "positivas francas", utilizando el criterio estándar basado en un estudio hecho por Lesslie en 1978 para el CAIT, que es el mismo cuadro para interpretación de la prueba doble comparativa que la DGSA-SARH utiliza ahora en su campaña nacional contra la tuberculosis (Doseti,1993) (Cuadro 1).

En base a los resultados obtenidos se puede observar que el número de pruebas anuales disminuye en forma significativa en 1982. Esto es debido a que en ese año el programa de control de tuberculosis se suspendió casi en su totalidad para darle prioridad al programa de vacunación contra la brucelosis, debido a que en ese tiempo se presentó un brote de brucelosis en el CAIT (Figura 3 y 4).

Cabe mencionar que en estos años (1981-1983), el interés que mostraban los ganaderos hacia los programas de control de brucelosis y tuberculosis era poco, a pesar del apoyo económico que en ese entonces el gobierno les otorgaba. Muchos ganaderos se oponían a que en sus establos se llevara a cabo la tuberculinización y el sangrado para el diagnóstico de brucelosis, por lo cual el programa de control y erradicación de tuberculosis y brucelosis tuvo que ser obligatorio para todos los establos del CAIT.

CUADRO 1.CRITERIO DE INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DOBLE COMPARATIVA EN EL DIAGNOSTICO DE LA TUBERCULOSIS BOVINA.



El apoyo económico que en esos años el gobierno les otorgaba consistía en facilidades para la importación de ganado de Estados Unidos y Canadá, créditos blandos para la compra de ganado de reposición (sobre todo cuando la eliminación fuera por brucelosis o tuberculosis), créditos para la ampliación de instalaciones y la formación de un centro de recría para la reposición de vaquillas en los establos, además de no hacer ningún cobro por la tuberculina y las pruebas serológicas para el diagnóstico de brucelosis (*).

Un punto importante es el tiempo de eliminación de los animales positivos a tuberculosis. Una vez diagnosticado positivo el animal, el tiempo de eliminación de éste es muy variable, dependiendo del criterio de cada ganadero, pudiendo variar desde una o dos semanas hasta varios meses, facilitando así la diseminación de la enfermedad en el establo.

La prueba tuberculínica sólo se realizaba en México en unas cuantas explotaciones con instalaciones y recursos especiales, pero actualmente es obligatoria (Martínez, 1991).

Siendo el CAIT una de las cuencas lecheras donde se lleva a cabo una campaña permanente de control y erradicación de tuberculosis y brucelosis, tuberculinizando y sangrando permanentemente los establos y eliminando los reactores positivos como se explicó anteriormente.

En el presente estudio se observó que en 1982 y parte de 1983 disminuyó el número de pruebas por año por establos, debido a los efectos de la campaña de vacunación de brucelosis antes

(*) Comunicación personal MVZ Jose Guadalupe Doseti Durán

mencionado y al poco interés que mostraron los ganaderos al programa de control de tuberculosis y brucelosis (Figura 3).

También se observa que en los años de 1985 y 1988 aumentó significativamente el número de pruebas por año. Esto refleja que el interés del ganadero hacia los programas de control de tuberculosis y brucelosis había crecido, debido a que se dieron cuenta de las ventajas del control de estas enfermedades en sus establos, además del apoyo económico que el gobierno les otorgaba (Figura 3).

En el presente trabajo se puede observar que la presentación de animales sospechosos es muy variable, encontrando el menor número de éstos en el año de 1982. Esto debido a la campaña de vacunación contra la brucelosis en el CAIT antes mencionada (Figura 5). También se encontró en 1981 y 1986 el mayor número de animales sospechosos y es importante mencionar que en 1980 se implementaron las tuberculinizaciones en los establos cuarentenarios evitando así la introducción de ganado positivo a la prueba (*), algo que hasta entonces no se realizaba y el ganado de importación se introducía sin realizar la prueba.

En 1986 se observa el mayor número de animales sospechosos y esto coincide con el mayor número de pruebas anuales que fue en los años de 1985-1987 (Figura 4). En 1989 disminuye en forma significativa en relación con los años 1984, 1985, 1987 y 1988, encontrando que en este año se registró una de las prevalencias más bajas como se podrá observar posteriormente (Figura 1).

Sánchez (1989) menciona que los estados de paralergia o

(*) Información obtenida en el Departamento de Sanidad Animal del CAIT

falsos positivos a la prueba alérgica de la tuberculosis constituyen un problema de gran importancia en aquellos lugares donde tienen muy avanzada la campaña de erradicación.

Es probable que uno o más tipos intermedios de micobacterias como M. kansasii y otras micobacterias cromógenas sean causa de sensibilización. Así, Astudillo y De Kantor (1981) señalan que algunas reacciones tuberculínicas pueden obedecer a infecciones por otras micobacterias diferentes a M. bovis por la existencia de antígenos comunes y que no van seguidos necesariamente de enfermedad en el bovino.

González (1987) menciona que al disminuir M. bovis en los hatos ganaderos debido a la periodicidad de la tuberculinización, trae aparejado el incremento de la circulación de los bacilos no tuberculosos, lo cual posibilita el aumento de infecciones por dichos gérmenes y la aparición de los llamados fenómenos de sensibilización inespecíficos como resultado de las fracciones antigénicas comunes que tienen con M. bovis, M. tuberculosis y M. avium.

En relación con los resultados de mayor número de animales positivos por año, se encontró que en 1985 y 1986 se presentó un mayor número de animales positivos, coincidiendo con el mayor número de sospechosos y con el mayor número de pruebas y por lo tanto las dos mayores prevalencias (Figuras 1 y 2).

Es importante mencionar que en la cuenca lechera de Tizayuca el reemplazo de ganado es constante y una buena parte de éste es de procedencia estadounidense y canadiense (Figuras 7 y 8). Se sabe que en E.U. todavía no se ha erradicado la tuberculosis, meta que se piensa alcanzar en 1995 (Gurría, 1994). De lo

anterior se deduce que pudo haber introducción de ganado infectado; sobre todo si se toma en cuenta que la entrada de ganado al CAIT hasta antes de 1980 se realizaba en forma directa, sin correr pruebas tuberculínicas o serológicas para el diagnóstico de tuberculosis y brucelosis.

La suspensión temporal de la campaña que se lleva a cabo en los años 1982 y parte de 1983, junto con lo antes mencionado, influye directamente en los resultados obtenidos.

El menor número de animales positivos se presenta en 1988 y 1989 (Figura 2), este dato coincide con la presencia de menor número de sospechosos. Este resultado se obtiene después de que en los cuatro años anteriores el número de pruebas realizadas por año y por establo fue constante al haber entre 388 y 439 (Figura 3). Por lo tanto, en esos años la prevalencia de la tuberculosis en el CAIT fue la mínima del periodo analizado.

Un punto clave en la obtención de resultados fue la eliminación inmediata de animales que resultaron positivos a las pruebas tuberculínicas, reduciendo al mínimo el tiempo de retención de estos animales y evitando así la diseminación de la tuberculosis en el establo.

Otro punto importante es el apoyo económico que se recibía en estos años, así como la concientización de los productores para llevar a cabo la campaña de control de tuberculosis y brucelosis en sus establos.

Leslie (1970) refiere que, en algunos casos, las reacciones esporádicas pequeñas no pueden distinguirse de las reacciones cruzadas causadas por sensibilizaciones micobacterianas heterólogas (sensibilidad paraespecífica). Además, a medida que

disminuye en una población, los reactores no específicos pasan a constituir un porcentaje significativo del total de reactores tuberculino-positivos.

Es mencionado que existen fracciones comunes en las diferentes especies de micobacterias, como se demuestra en reacciones de campo *in vivo* e *in vitro* (prueba de inmunoelectroforesis) (Szent y Tuboly, 1971).

A este respecto, la OMS menciona que la tuberculosis bovina es muy variable en sus efectos en los diferentes hatos y en los diferentes animales afectados, además, en éstos puede transcurrir en forma subclínica durante años o por toda la vida mientras que en otros menos resistentes puede afectar varios órganos, generalizarse y producir un desenlace fatal (CNZ, 1982).

Por otro lado, es importante considerar que el manejo en cada uno de los 110 establos fue muy diferente, por lo que se podía observar que en algunos se realizaban 3 ordeñas o bien, que el manejo nutricional variaba entre éstos, encontrando que la calidad del forraje no fue la misma durante todo el año al igual que la calidad y cantidad del concentrado por lo que en algunos de los establos un desbalance nutricional podría ser causa de procesos patológicos (Doseti, 1993).

A continuación se mencionan algunos factores que pueden modificar la respuesta inmunitaria y que se deben considerar para la interpretación de la prueba:

Debe considerarse que existen errores inevitables cuando se aplica la prueba de tuberculina, esto se asocia con el operador, con la dosis utilizada y con el tiempo transcurrido hasta el momento en que se realiza la lectura (Cotrina, 1987). Lepper et

al (1977) concluyen que es manifiesta la variabilidad individual en el resultado de la prueba a las diferentes edades y que factores concernientes con el operador y con la prueba misma pueden influir con el resultado. Estos factores están probablemente asociados con la deposición intradérmica de la tuberculina, con la condición de la misma, con la precisión de la evaluación subjetiva de la consistencia y con la ineludible variación en el tiempo de lectura.

Además, no se deben olvidar otros factores que pueden influir en la respuesta alérgica, puesto que los estudios sobre esta problemática admiten que modifican la respuesta alérgica del animal, tanto por exceso como por defecto (Cotrina, 1987). Entre ellos podemos citar los siguientes: la edad avanzada, principalmente después de los 4-5 años (Blood et al, 1987; Cotrina, 1987); el periodo de gestación, próximo al parto y después del mismo; la concentración de la tuberculina, sobre todo cuando es baja; la aplicación de la prueba durante el periodo de prealergia o enfermedad temprana, la alergia relacionada con la fase generalizada de la enfermedad; la inoculación de biológicos dentro de las 72 horas anteriores a la prueba; infecciones concurrentes (viriosis); la liberación de productos metabólicos como el ácido araquidónico (prostaglandinas) y sustancias liberadas por linfocitos supresores; la desnutrición, fatiga y transporte; el estres asociado con una elevada producción láctea y el pico de lactancia (Lepper, 1977; Blood et al, 1987; Cotrina, 1987; Mestas, 1992; Doseti, 1993).

Bath et al (1978) y Troncoso (1991) (citados por Doseti, 1993) afirman que cuando una vaca excelente productora de leche

es sometida a una tensión severa, repercute en una pérdida de condición corporal, por lo que se debe mantener niveles adecuados de energía. Esta situación predispone al animal a las infecciones latentes en el establo (Doseti, 1993).

La tuberculosis llega a diseminarse extensamente en países donde el ganado es albergado por largos periodos y en grandes hatos. Es particularmente prevalente en hatos lecheros vecinos a grandes ciudades europeas. Francis (1947) y Alhaji y Bello (1976) mencionan que la prevalencia en toda la población bovina en Gran Bretaña fue del 25%, no así en otros países europeos como Noruega y Dinamarca donde, debido al temprano comienzo de erradicación, la incidencia por los años 30's fue muy baja.

Eid (1975) (citado por Alhaji y Bello, 1976) reporta una prevalencia de 25% en algunas áreas del Norte de Nigeria, mientras que en Sudáfrica, donde la agricultura intensiva es más avanzada en los hatos lecheros, se encontró más alta y considerablemente mayor que en los bovinos productores de carne (Alhaji, 1976).

En México, la Dirección General de Sanidad Animal reporta que, en 1974, de 8,313 bovinos lecheros probados con tuberculina PPD intradérmica, 194 resultaron positivos, dando una prevalencia de reactores de 2.3%. En 1976 la misma dirección informa que de 11,700 animales lecheros 1,508 resultaron positivos, resultando en una prevalencia de 12.9%. La misma dependencia comunicó que utilizando la tuberculina PPD comparativa cervical en bovinos lecheros de la mayoría de los estados del país durante el periodo 1981-1983, se obtuvieron resultados que varían entre 0.4 y 13.7% de positividad.

También se han realizado reportes de prevalencia esporádicos, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

Galindo et al, (citados por Ocadiz, 1990), encontraron en 1969 una prevalencia de reactores a la prueba de tuberculina PPD de 42.2% en 5,000 vacas del Distrito Federal.

En un trabajo realizado por Talavera y Berruecos en 1973, (citados por Ocadiz, 1988), con 1,175 vacas Holstein pertenecientes a 6 establos lecheros del Valle de México, encontraron que dentro de un grupo de 12 enfermedades infecciosas consideradas como causa de desecho, la tuberculosis contribuyó con el 55.2%.

Durán, en un centro de recría de ganado Holstein en Tepozotlán, Estado de México, obtuvo una prevalencia de reactores a la prueba de tuberculina doble comparativa de 5.2% en el año de 1979. Con la misma prueba, Martínez obtuvo una prevalencia de entre 18 y 58.61% entre hatos lecheros del Municipio de Altotongo, Veracruz en 1982 (citados por Ocadiz, 1988).

La Campaña Nacional Contra la Tuberculosis, en 1974 y con un muestreo de 1.127,724 bovinos de carne en los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Zacatecas, reportó una prevalencia del 0.05% así como una de 25.14% en 3,357 bovinos lecheros en el estado de Guanajuato (Fajardo et al, 1983).

En 1984, en un estudio realizado en 8 municipios del estado de Jalisco con 33 hatos que totalizaron 1,479 animales, se encontró una positividad del 14.5% y con 2.16% considerados sospechosos. En el municipio de Ciudad Guzmán se detectó un 30% de animales positivos, mientras que en el de Zapotiltic se encontró un hato con un muy alto porcentaje de positivos (53%)

(Cárdenas y Rosales, 1984).

En un estudio realizado en 1992 por la Subsecretaría de Ganadería de la Dirección General de Sanidad Animal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraúlicos se encontró una prevalencia a nivel nacional del 11.1% en bovinos productores de leche y de 2.9% en ganado de carne (*).

Como se puede observar al revisar los reportes, en México las prevalencias reportadas van del 5.2 al 55.2%, resultados muy altos al compararlos con los encontrados en el presente estudio, donde en 1985 se encontró la mayor prevalencia que fue del 0.016% de animales positivos, mientras que las menores prevalencias se encontraron en los años de 1988 y 1989 donde fue de 0.004% (Figura 1).

Cabe mencionar que en el CAIT las tuberculinizaciones se realizan trimestralmente en forma permanente, eliminando el ganado positivo debido al programa permanente de control y erradicación de tuberculosis y brucelosis implantado desde su creación. A diferencia de los programas de control y erradicación que se llevan a cabo en otros lugares de la República Mexicana, donde los programas no son permanentes. Lo anterior varía dependiendo de su situación geográfica, ya que en los estados del Norte del país el programa de control está muy avanzado a diferencia de los estados sureños donde en muchos de ellos no se ha implantado el programa (Mapa 1).

Otro punto importante es la eliminación de ganado positivo, ya que durante esos años se hacía inmediatamente después de su

(*)Comunicación personal MVZ MPA Jose René Valdespino Ortega

diagnóstico y el tiempo de retención de los animales podía variar de 15 a 30 días, evitando así la diseminación de la enfermedad en el hato. Esto en contraste con las explotaciones ajenas al CAIT donde el tiempo de retención es mayor o incluso no se da la eliminación de los animales positivos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos muestran que durante el periodo 1981-89 la prevalencia anual promedio fue de 0.008% que, comparado con otros reportes en México, resulta ser muy bajo.

El número promedio de animales positivos por año fue de 153, lo que representa un 0.76% de la población total promedio que fue de 20,082 bovinos.

Se concluye que el programa permanente de control y erradicación de tuberculosis y brucelosis bovina que operó durante este periodo se realizó en forma adecuada conforme la norma oficial de emergencia NOM-002 de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Estos resultados fueron obtenidos a partir de tuberculinizaciones permanentes a toda la población del CAIT (3 a 4 por año), a un adecuado diagnóstico de la prueba de tuberculina en cualquiera de sus variantes y a la eliminación inmediata de animales que fueron positivos así como al control de entrada de ganado al CAIT.

Un punto importante para el éxito de este programa fue el apoyo económico que en estos años el gobierno les otorgaba, así como la concientización de los ganaderos para la aceptación de dicho programa.

En el presente estudio se puede observar que de los 110 establos del CAIT, 55 tuvieron menos de 10 animales positivos, 34

de 10 a 20, 16 entre 20 y 30 y 5 con más de 30, observandose que estos últimos se encuentran ubicados en la periferia del CAIT.

RECOMENDACIONES

Para que la prevalencia de la tuberculosis bovina en el CAIT continúe en los bajos niveles reportados en este estudio es menester la continuación o implantación de las siguientes programas y recomendaciones:

-Programas de medicina preventiva
-Programas de desinfección y desparasitación
-Constancia en la aplicación de las pruebas
-Identificación del ganado
-Mantener el hato cerrado
-Eliminación inmediata de reactores
-Personal capacitado en la aplicación e interpretación de las pruebas
-Seguimiento de las vacas reactoras, incluyendo inspección de la canal, ganglios e intentar el aislamiento
-Elaboración de expedientes por animal
-Cuarentena de animales de reemplazo, incluyendo prueba tuberculínica
-Introducción de animales procedentes de zonas con programas de control.

LITERATURA CITADA

1.- Alhaji,I. and Bello,A.: Tuberculosis bovina: a general review with special reference to Nigeria. The Veterinary Bulletin 46 : (11) (1976).

2.- Aluja de,A.S.: La tuberculosis del ganado bovino en México. Revista Veterinaria VI: 51-56 (1975).

3.- Biberstein,L.E. and Zee,C.Y.: Veterinary Microbiology. Lackwell Scientific Publications USA 1990.

4.- Blood,D.C., Henderson,J.A. and Rodostis,O.M.: Medicina Veterinaria. 6ª ed. Nueva Editorial Interamericana México D.F. 1987.

5.- Cárdenas,O.T. y Rosales,O.: Prevalencia de la tuberculosis en el área de influencia de C.E.P. Clavelinas, Tuxpan, Jalisco. Reunión de investigación pecuaria en México 1984. (memorias) México, D.F. 1984.

6.- Carter,R.G., Claus,W.G. y Rikihrsa,Y.: Fundamentos de bacteriología y micología veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza, España 1989.

7.- Comisión Nacional de Zoonosis (CNZ): La tuberculosis en la República Argentina. Centro Panamericano de Zoonosis. Buenos Aires, Argentina. 1989.

8.- Cotrina,N.: Epizotiología de la tuberculosis bovina. Ed. Científico-Técnica. Cd. de la Habana, Cuba 1987.

9.- Diaz,O.F., Vega,L.A., Pérez,G.R. y Moreno,V.H.M.: Correlación de una prueba in vitro contra una in vivo para la detección de tuberculosis bovina. Reunión nacional de investigación pecuaria (memorias). Jalisco, México 1993.

10.-Doseti,P.J.G.: Análisis del daño económico producido por la tuberculosis bovina en once establos lecheros durante un programa de control. Tesis de licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. de México, México 1993.

11.-Fajardo,R.M., Madrigal,V.S. y Valero,G.E.: Encefalitis tuberculosa bovina. Reunión de investigación pecuaria en México 1983. México D.F. 1983.

12.-Flores,C.R.: Tuberculosis. Material para actualización técnica en brucelosis y tuberculosis bovina. Programa para acreditación de MVZ. SARH-CNMVZ 1-6. México D.F. 1990.

13.-Francis,J.: Patogénesis de la tuberculosis bovina. 1er. Seminario internacional sobre tuberculosis bovina para las Américas. (memorias). Publicación científica # 258 OPS/OMS. Santiago de Chile, 1970 : 47-57 Ed. por Bartolomé V. Chiesinos. Buenos Aires, Argentina 1972.

14.-García,V.S.: Producción de tuberculina y pruebas de tuberculinización. Apuntes de enfermedades infecciosas I. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. 1993.

15.-García,V.Z.: Epidemiología veterinaria y salud animal. Ed. LIMUSA México, D.F. 1990.

16.-González, L.M.A.: Aislamiento de micobacterias a partir de ganglios linfáticos y lesiones granulomatosas de bovinos DPP (+) en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Tesis licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1987.

17.-Gurría,T.F.: Situación actual de la Campaña de tuberculosis bovina y brucelosis en México. México, D.F. marzo 1994 No. 385.

18.-Lepper,A.D.D.: Allergy to tuberculin in beef cattle. Austral Veterinary J. 53 : (1977).

19.-Martínez,M.A.: Diagnóstico en tuberculosis. Carta Ganadera VIII : (1991).

20.-Mestas,M.A., Ortega,R.E.: Curso e interpretación de las pruebas de tuberculina. Curso de actualización sobre técnicas diagnósticas en tuberculosis bovina. Subdirección de patología diagnóstica. Centro Nacional de servicios de diagnóstico en salud animal. SARH. Gómez Palacio, Durango 1992.

21.-México Ganadero: Tuberculosis bovina II. México Ganadero 372 : 17-23 (1993).

22.-Novelo,M.J.M.: Relación entre la prueba de intradermoreacción, hallazgos postmortem y estudio bacteriológico en el diagnóstico de tuberculosis bovina. Tesis de licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. de México, México. 1981.

23.-Ocadiz,G.J.: Correlación de la inmunoelectrotransferencia (IET) con la prueba intradérmica de tuberculina PPD doble comparativa en el diagnóstico de la tuberculosis bovina. Tesis doctorado. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1988.

24.-Ocadiz,G.J.: Epidemiología en animales domésticos: Control de enfermedades. 2a. ed. Ed. Trillas. México D.F. 1990.

25.-Sánchez,I., Fernández,H. y Rosell,R.: Presencia de micobacterias atípicas en diferentes grupos ganglionares en bovinos no afectados de tuberculosis. Revista Cubana de Ciencias Veterinarias 20 : 189-194 (1989).

26.-Santiago,C.J.S.: Bases inmunológicas de la tuberculinización. Material para actualización técnica en brucelosis y tuberculosis bovina. Programa para acreditación de MVZ. SARH-CNMVZ. México D.F. 1990

27.-Scanlan,M.C.: Introducción a la bacteriología veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 1991

28.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraúlicos: Norma oficial mexicana de emergencia NOM-EM-002-SARH/1994. Campaña Nacional contra la tuberculosis bovina. Diario oficial 18 de marzo de 1994.

29.-Secretaría de Programación y Presupuesto: Atlas nacional del medio físico. Ed. por Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. México D.F. 1981.

30.-Szent-Iványi, Tuboly,S.: Selective tuberculin preparation to differentiate so called non-specific tuberculin reactions. XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México D.F. 1971.

31.-Tizard,I.: Inmunología veterinaria. 3a. ed. Nueva Editorial Interamericana-McGraw Hill. México D.F. 1989.

32.-USDA: Veterinary Services Memorandum 552.28. Washington D.C. Feb 9 1973.

33.-West,G.: Diccionario enciclopédico de veterinaria. 17a. ed. Ed. IATROS. España 1992.