

178
2es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS BOVINA EN UN HATO LECHERO DEL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA, DURANTE 1993.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A:

María de Lourdes Guerrero López

Asesores : MVZ. Jorge Francisco Monroy López
MVZ. Arturo Alonso Pesado
M.S.P. MVZ. Carlos Julio Jaramillo Arango

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1995





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 está 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.

EVALUACION ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS
BOVINA EN UN HATO LECHERO DEL COMPLEJO AGROPECUARIO
INDUSTRIAL DE TIZAYUCA, DURANTE 1993."

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
por

MARIA DE LOURDES GUERRERO LOPEZ

ASESORES: MVZ. JORGE FRANCISCO MONROY LOPEZ

MVZ. ARTURO ALONSO PESADO

M.S.P. MVZ. CARLOS JULIO JARAMILLO ARANGO

México, D.F.

1995

DEDICATORIA

A mis papás por la oportunidad, la confianza, el cariño, y
su apoyo incondicional.

Al lobo que no pudo ver hecho realidad este logro.

A la mona por la alegría que me da.

A mi pingüino gracias por la paciencia que me tuviste,
reconfortarme cuando me desesperaba, el amor que me
entregaste, tus consejos y tu compañía.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en particular a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por el patrocinio con una beca para la realización de esta tesis.

A los Dres. Carlos Jaramillo, Arturo Alonso y Alberto Reyes por sus acertados consejos y la confianza que me tuvieron.

Al Dr. Jorge Francisco Monroy López por el apoyo para la realización de este sueño.

A los Dres. Trejo, Delgadillo y Dosetti, a Toño, a Armando, al Sr. José Guadalupe y a Irma por la facilitación de los datos para construir este trabajo.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
GENERALIDADES.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	14
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16
LITERATURA CITADA.....	18
CUADROS Y GRAFICOS.....	21

RESUMEN

GUERRERO LOPEZ MARIA DE LOURDES. EVALUACION ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS BOVINA EN UN HATO LECHERO DEL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA (CAIT), DURANTE 1993. (Bajo la dirección de: Jorge Francisco Monroy López, Arturo Alonso Pesado y Carlos Julio Jaramillo Arango).

En el presente trabajo se evaluó el programa de control de la brucelosis bovina en un hato lechero del CAIT, durante 1993. El objetivo fue determinar la incidencia de la enfermedad, los costos del programa y sus beneficios mediante el Análisis Costo-Beneficio. Para tal propósito se calcularon la tasa de incidencia a lo largo del año, los costos del programa y los beneficios que aportó trimestral y anualmente. El costo total del programa fue de 49,390.84 nuevos pesos y los beneficios aportados de 92,428.99 nuevos pesos. El Valor Actual Neto fue de 39,509.17 nuevos pesos y la Relación Beneficio-Costo de 1.86. Se concluyó que el programa de control fue rentable, a pesar de aumentarse la incidencia de la enfermedad de 3.09 a 7.04% al finalizar el año. Es necesario reforzar algunas medidas administrativas, con el objeto de mejorar la productividad del hato y las estrategias del programa de control de la enfermedad.

INTRODUCCION

Ante la globalización del mercado mundial y la formación de bloques económicos regionales, México se enfrenta a nuevos problemas y retos a vencer con su entrada al Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLC). El control y erradicación de enfermedades como la tuberculosis bovina y la brucelosis, se hace inminente debido a que representan barreras no arancelarias de tipo sanitario, que influyen negativamente en el comercio de animales y sus productos con otros países. Además su presencia en la ganadería lechera representa un riesgo de salud pública considerable a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados y por el contacto con animales infectados en el caso del personal que labora en el campo, rastros y frigoríficos. La importancia de su control y erradicación para el país se acentúa actualmente, ya que la desgravación paulatina de la leche y sus derivados es a 15 años y la apertura comercial contemplada en el TLC, obliga a replantear los esquemas y estrategias de los programas de salud animal⁽¹⁾.

A pesar de las investigaciones realizadas sobre los efectos económicos de la brucelosis, a nivel mundial, nacional o regional, pocas se han efectuado a nivel de hato y algunas se quedan solamente como estimaciones sin llegar al análisis que vierta resultados lo más exactos posibles. Al evaluar económicamente la situación en que se encuentra el programa de control del CAIT, a nivel de unidad productiva, se espera conocer la rentabilidad del mismo y contribuir a revalorar

los objetivos iniciales.

El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de la brucelosis, los costos del programa de control y sus beneficios obtenidos mediante el análisis costo-beneficio, en un hato lechero del CAIT, durante 1993.

GENERALIDADES

La brucelosis bovina es una zoonosis causada por bacterias del género Brucella, en las especies susceptibles provoca el aborto, disminución de la producción láctea e infertilidad^(1,2,3). En los bovinos el principal agente etiológico es la Brucella abortus, presenta 7 biovariedades reconocidas (1,2,3,4,5,6,9) y se considera menos patógena para el humano que la B. melitensis^(4,5). En las cuencas lecheras del país existe una alta prevalencia de esta enfermedad, indistintamente de su localización geográfica, debido a las condiciones de manejo y el tipo de explotación, que en su mayoría es de tipo intensivo con una elevada productividad, lo que hace al ganado más susceptible de adquirirla⁽⁶⁾.

Esta enfermedad es causante de pérdidas que se estiman para América Latina alrededor de 600 millones de dólares al año⁽⁷⁾. En México se han calculado en \$640,000 U.S.D. anuales⁽⁸⁾. La prevalencia en el ganado lechero se ha estimado hasta en 20%⁽⁹⁾, cabe destacar que durante los dos últimos años se han confirmado 5251 casos brucelosos⁽¹⁰⁾. Dentro de las pérdidas ocasionadas por la brucelosis se considera que disminuye un 20% la producción láctea,

aproximadamente un 15% de las vacas reproductoras abortan y el 20% deben ser reemplazadas por presentar infertilidad o esterilidad, lo que ocasiona dificultades reproductivas que alargan el intervalo entre partos y el número de dosis por concepción^(*). Se considera que las vacas que se enferman son aquellas con la mejor producción o los toros de la más alta calidad de selección y su sacrificio entorpece el mejoramiento genético, por lo que cesan los incrementos en la producción láctea de las siguientes generaciones, aunque estos criterios son comprensibles, sus repercusiones económicas son difíciles de evaluar^(**).

El Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), Hidalgo, fue creado en 1976, teniendo como objetivo la descentralización de las explotaciones lecheras del Distrito Federal para resolver así las dificultades que los establos ocasionaban, destacándose los graves problemas de salud pública y la evasión de las reglamentaciones sanitarias, fiscales, laborales y de comercio. Tiene una población aproximada de 28 mil cabezas de ganado en 120 establos operando, con una meta de 500 mil litros diarios de leche^(***).

Esta cuenca, durante el primer trienio de operaciones, acusó graves problemas de brucelosis en el ganado, registrándose prevalencias por hato de hasta 39.47%, por lo que desde 1983 se estableció un programa de control, éste consiste en la inmunización de becerros de entre 3 y 6 meses de edad con la vacuna de Brucella abortus cepa 19 dosis completa, la

vacunación y revacunación de las hembras adultas se realiza con el mismo biológico en dosis reducida, y se elimina a los reactores positivos al diagnóstico con las pruebas de tarjeta ácida y fijación del complemento. El programa de diagnóstico de las causas de los abortos se hace a través de notificaciones, principalmente es para identificar animales brucelosos, y se trata de aislar bacteriológicamente al agente causal a partir de muestras del feto o placenta y encontrar anticuerpos atribuibles a la infección por dicho agente. Se realiza diagnóstico diferencial con leptospirosis, IBR y DVB. En 1991 se perdió la continuidad del programa debido al término del fideicomiso, y cada propietario tomó las decisiones con respecto a los programas de salud de su hato*.

El análisis costo-beneficio es una técnica que permite evaluar económicamente los impactos positivos y negativos, resultado de la aplicación de programas preventivos y de control de enfermedades, proporciona información útil para la toma de decisiones sobre el funcionamiento y desarrollo a futuro de las empresas pecuarias^(3,4).

*Registros del Departamento de Medicina Preventiva del CAIT, 1993

MATERIAL Y METODOS

Límite de espacio y tiempo

El CAIT se encuentra localizado al sur del estado de Hidalgo, en el Municipio de Tizayca, en las coordenadas 19°51'25" latitud norte y 98°59'8" longitud oeste, con un clima BSkw (según Köppen, tipo semiseco templado con lluvias en verano), una precipitación pluvial anual de 624.9 mm y una temperatura media anual de 16.3°C⁽¹⁷⁾.

Se utilizó una unidad productiva con capacidad para 270 vientres en producción, la cual es positiva a brucelosis y ha mantenido el programa de control desde 1983. El análisis se realizó durante 1993, debido a que hubo un aumento en el número de casos el año anterior.

Aspectos productivos

En la obtención de las curvas de producción de leche de cada vaca se utilizaron los registros productivos y de reproducción, además de un modelo de predicción láctea para el CAIT⁽¹⁸⁾. Con estos datos se calculó la lactancia proyectada a 305 días equivalente maduro, la cual sirve para comparar la producción que cada vaca puede alcanzar entre su cuarto y quinto ciclo que es cuando los animales llegan a su madurez láctea.

Aspectos reproductivos

Se utilizaron los registros individuales reproductivos, se calculó la edad a primera concepción, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción⁽¹⁹⁾.

Aspectos sanitarios

Se calcularon los siguientes indicadores:

- 1) La tasa de incidencia acumulada: es una indicación del riesgo medio a desarrollar una enfermedad durante un período determinado, que se obtiene dividiendo el número de individuos diagnosticados enfermos durante un período, entre el número de individuos sanos al comienzo del mismo⁽¹⁾.
- 2) Porcentaje de abortos para el hato: número de abortos durante el período, entre el número de concepciones en el mismo⁽²⁾.
- 3) Porcentaje de abortos por brucelosis: número de abortos a causa de brucelosis durante el período, entre el número de concepciones en el mismo⁽³⁾.
- 4) Porcentaje de mortinatos: número de animales nacidos muertos en el período, entre el total de animales nacidos⁽⁴⁾.

Y el número de desechos se obtuvo apartir de los registros de movimiento de ganado.

Aspectos económicos

Para la realización del análisis costo-beneficio, se obtuvo información de los registros de producción, reproductivos y de salud animal y se calcularon los costos de producción⁽⁵⁾, para obtener:

- 1) Costo total del programa de control (C)
- 2) Beneficios aportados por el programa (B)

Los costos del programa y los beneficios aportados se obtuvieron trimestral y anualmente, puesto que no todos los

meses se erogó por concepto del programa de brucelosis. Posteriormente los precios se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Productor⁽¹⁴⁾, llevando los valores a su equivalente en el mes de enero de 1993. Se actualizaron los costos y beneficios, para obtener las tres medidas del análisis costo-beneficio^(3,4,10,20).

1. Valor Actual Neto (VAN): es el valor de los beneficios menos el de los costos una vez aplicada la tasa de descuento, a lo largo de un período. Se considera que un proyecto es viable si el VAN es positivo⁽³⁾.

2. Relación Beneficio-Costo (R: B/C): es la razón del valor actual de los beneficios entre los costos. Un proyecto es viable si la razón es mayor o igual a 1⁽³⁾.

3. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR): es la tasa de actualización que iguala el valor actual de los costos con el valor actual de los beneficios. Si la tasa interna de rendimiento de un proyecto de inversión es superior a la tasa real del interés, el proyecto es económicamente viable⁽³⁾.

Procedimientos del cálculo de los costos y beneficios.

Costo total del programa de control de brucelosis.

Costo de los diagnósticos + costo de vacunación de becerras + costo de vacunación de vacas y vaquillas de reemplazo + costo de los abortos + costo por desinfecciones + costo por reducir la vida económica del animal + costo de mantenimiento desde el diagnóstico a la eliminación.

Beneficios obtenidos por el programa de control.

Ingreso por venta de hembras positivas a brucelosis + ingreso por venta de leche de las reactoras positivas desde el diagnóstico hasta su eliminación + ingreso extra por aumento en la producción láctea al reemplazar a los animales brucelosos + ingreso extra por venta de becerros al reemplazar a los animales brucelosos + ahorro por disminuir los gastos en inseminaciones artificiales por reemplazar a los animales brucelosos.

Costos del programa:

1. Costo del diagnóstico: Precio de las pruebas diagnósticas x número de animales diagnosticados.
2. Costo de vacunación a becerras: Costo unitario de la vacunación x número de becerras vacunadas.
3. Costo de vacunación o revacunación de las hembras adultas y vaquillas de reemplazo: Costo unitario de la vacunación x número de animales vacunados.
4. Costo de los abortos: (Costo unitario del diagnóstico del aborto + costo unitario de la confirmación serológica en la hembra que abortó + costo de las inseminaciones utilizadas + costo unitario del tratamiento intrauterino en la hembra) x (número de abortos brucelosos).
5. Costo por desinfección: Costo proporcional a brucelosis por desinfección x número de desinfecciones.
6. Costo por reducir la vida económica del animal: (Depreciación promedio del hato - depreciación proporcional de los animales brucelosos) x (número de animales

brucelosos).

7. Costo de mantenimiento desde el diagnóstico a la eliminación: (Costo de producción de un litro de leche) x (litros de leche producidos por día de las vacas brucelosas) x (días de producción).

Beneficios obtenidos por la aplicación del programa:

1. Ingresos por venta de hembras positivas a brucelosis: Precio del animal de desecho x número de animales eliminados.

2. Ingreso por venta de leche de las reactoras positivas desde el diagnóstico hasta su eliminación: (Precio del litro de leche) x (litros de leche producidos por día por las vacas brucelosas desde el diagnóstico a la eliminación).

3. Ingreso extra por aumento en la producción láctea al reemplazar a los animales brucelosos: (Litros de leche producidos por los reemplazos por día) x (el 20%, que es el porcentaje de la pérdida de leche atribuible a brucelosis) x (ganancia neta por litro de leche) x (número de reemplazos).

4. Ingreso extra por venta de becerros al reemplazar a los animales brucelosos: Precio del neonato x número de becerros nacidos vivos.

5. Ahorro al disminuir los gastos en inseminaciones artificiales (I.A.) por reemplazar a los animales brucelosos: (Número de servicios por concepción de los animales brucelosos - número de servicios por concepción promedio del hato) x (costo unitario de la I.A.) x (número de animales eliminados).

RESULTADOS

El establo contó con servicio de salud animal, el cual consistió en el diagnóstico de tuberculosis y brucelosis, diagnóstico de la causa de los abortos, vacunación contra brucelosis, leptospirosis, IBR y DVB, desparasitaciones, servicio de cuarentena y movimiento de ganado.

Descripción del programa de control de brucelosis en el hato, durante 1993.

Se realizaron diagnósticos en los meses de enero, agosto y diciembre. Se utilizó la prueba tamiz de tarjeta ácida y la confirmación a través de fijación del complemento. La vacunación de becerras se hizo en enero y se les practicó la prueba de tarjeta antes y después de la inmunización. Al ganado adulto se le vacunó en el mes de abril y se les practicó un diagnóstico postvacunal.

A pesar de que se eliminaron animales durante el año, no fue utilizado el servicio de cuarentena, ya que no hubo importación de vaquillas de reemplazo. La desinfección fue programada en forma rutinaria cada cuatro meses, sin embargo, esta actividad no fue específica para brucelosis.

Aspectos productivos.

La conformación del hato se puede observar en el cuadro 1. En este establo se realizaban dos ordeños al día y la producción láctea se medía una vez al mes, esto fue para reubicar a los animales de acuerdo a su nivel de producción. Los parámetros productivos se muestran en el cuadro 2. El promedio de lactancia proyectada a 305 días, equivalente

maduro del hato, fue de 7518.13 litros, sin embargo, la mayoría de la población se encontraba entre el segundo y tercer ciclo y el promedio de litros producidos por lactación fue de 6405. En los animales brucelosos no se calculó su última lactancia ya que se eliminaron 15 días después de confirmarse el diagnóstico. La vida productiva promedio del hato fue de 3.8 ciclos, por lo que la mayoría habrían de salir antes de alcanzar su madurez láctea.

Aspectos reproductivos

La conformación reproductiva del hato se muestra en el cuadro 3. Las vacas repetidoras representaron el 20% del total de los animales en edad reproductiva.

Los parámetros reproductivos se muestran en el cuadro 4. El promedio de servicios en el hato fue de 2.69 por concepción y de 4.1 en los animales brucelosos, una de estas últimas presentó 21 servicios y no fue incluida en el cálculo de los datos para evitar un incremento artificial del promedio.

Aspectos de salud enfocados a brucelosis

Al evaluar la tasa de incidencia acumulada (IA) de brucelosis (Cuadro 5), se observó que al principio del año la IA fue de 3.09%, disminuyó en agosto 0.29% para incrementarse al finalizar el período a 7.04%. Cabe señalar que los animales brucelosos estaban mezclados con el resto del ganado y fueron identificados y eliminados a través del diagnóstico serológico.

Hubo un solo caso de aborto atribuido a brucelosis, aun cuando no se aisló al agente en el feto o la placenta y

representó el 2.7% de los animales brucelosos.

Existen diversas causas por las que se eliminaron animales del hato, entre las cuales el 44.58% de las vacas que salieron vivas fue a causa de brucelosis. El porcentaje de abortos brucelosos en relación con el total fue del 7.14% (Cuadro 6).

Aspectos económicos

Debido a que no hubo importación de reemplazos durante el año se proyectó su producción láctea y el número de becerros que se obtendrían con su integración al hato.

Al evaluar económicamente el programa de control de brucelosis (Cuadros 7 y 8 y gráficos 1 y 2), se encontró que el costo del mismo fue de 49,390.84 nuevos pesos, y los beneficios que aportó fueron de 92,428.99 nuevos pesos, el VAN fue de 39,509.17 nuevos pesos a una tasa del 4% trimestral y la relación beneficio-costo fue de 1.86 (Cuadro 9).

El costo más importante del programa de control fue el de disminuir la vida económica del animal, representó el 42.84% del costo total. Los animales brucelosos fueron eliminados medio ciclo antes de su depreciación total. No se consideró el costo de los reemplazos ya que al utilizar el de depreciación se contaría con un fondo que aunado al ingreso por venta de los desechos permite comprar estos animales. El costo de los diagnósticos representó el 24.02% de los costos del programa, sin embargo, no fue un costo adicional debido a que el ganadero pagó una cuota fija mensual por

vaca al servicio veterinario preventivo, el cual recolectó las muestras e interpretó los resultados, además el gasto por el procesamiento en el laboratorio fue absorbido por Sanidad Animal (SARH), ya que el servicio fue gratuito como un apoyo a la ganadería. En los cuadros 10 y 11 se muestran los costos de producción de un litro de leche, así como los indicadores económicos utilizados en este estudio.

DISCUSION

Las pérdidas en la producción láctea en el estudio (15%) fueron menores al 20% referido por García⁽⁶⁾ y por Gurría⁽¹⁰⁾.

Los parámetros reproductivos se encontraron más elevados que los recomendados por Gasque⁽⁷⁾ como ideales, en los animales brucelosos y el resto del hato, lo anterior se puede atribuir a un deficiente sistema de identificación de animales y de registros productivos y reproductivos.

El porcentaje de animales vivos eliminados por brucelosis (44.58%) fue similar al que encuentra Sánchez⁽¹⁸⁾ en un análisis de las causas de desecho de bovinos adultos vivos en el CAIT de 1981 a 1985, con 48%, 39%, 9%, 4% y 2% por la enfermedad, esto significa que a doce años de distancia, al menos en este hato, los porcentajes de eliminación han vuelto a incrementarse.

La incidencia acumulada anual (10.42%) fue similar al 8% encontrado por Valdespino⁽¹⁹⁾ en otro hato de la misma cuenca y al 7.33% encontrado por Xolalpa y col.⁽²⁰⁾ en la Comarca Lagunera.

La R: B/C (1.86) y el VAN (39,509.17 nuevos pesos) indican que el programa de control en este hato fue rentable, a diferencia de lo evaluado por Fernández⁽⁸⁾ en la campaña de brucelosis en el estado de Sonora, en donde el VAN es negativo y la R: B/C menor a 1.

El programa de control llevado a cabo en este establecimiento fue muy similar a uno de los subprogramas evaluados financieramente por Xolalpa y col.⁽²⁰⁾, el cual también es rentable y consiste en la realización del diagnóstico serológico a todos los animales, vacunación con dosis reducida a vacas adultas, vacunación con dosis completa a becerras y eliminación de rectoras positivas al término de su vida productiva.

Al evaluar los costos del programa, el mayor de ellos fue la reducción de la vida económica de las rectoras positivas (42.84%), lo cual coincide con lo encontrado por Valdespino⁽¹⁷⁾ (64.64%).

La rentabilidad en este hato fue posible gracias al cálculo de la depreciación del ganado, aunado a la venta de los desechos, de esta forma el costo por reducir la vida económica de las rectoras positivas se reduce sustancialmente, en tanto que Xolalpa y col.⁽²⁰⁾ consideran únicamente el costo total de los reemplazos, que fue el mayor de los costos, razón por la cual este subprograma evaluado no es rentable.

Al comparar este estudio con el de Fernández⁽⁸⁾ resulta que este último duplica el cálculo del costo por interrumpir la

vida productiva con el de los reemplazos por lo que tampoco resulta rentable.

El mayor beneficio directo fue por venta de los desechos, al igual que en el trabajo de Fernández⁽¹⁹⁾ y en uno de los subprogramas evaluados por Xolalpa y col.⁽²⁰⁾, sin embargo, este subprograma no resulta ser rentable por la metodología empleada.

En este hato el reemplazar a las hembras brucelosas solo representó el 5% de los beneficios del programa, sin embargo, también permite producir leche sin brucelosis, disminuye el riesgo para el personal que está en contacto con los animales y representa un ahorro en los gastos por inseminación artificial. En contraste Xolalpa y col.⁽²⁰⁾ en otros subprogramas evaluados, mencionan que el mayor beneficio es por la venta de leche de las rectoras positivas al permitirles finalizar su vida productiva, no obstante, esto produce leche con brucelosis, además de significar un riesgo de salud pública, y no se consideran todas las repercusiones en gastos reproductivos que genera.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El programa de control de la brucelosis bovina establecido en este establecimiento fue rentable, pese a no haber disminuido la incidencia de la enfermedad.

Fueron evidentes algunas fallas de tipo administrativo, y son la causa probable de los problemas en salud animal de este hato.

El programa de control presenta algunas fallas que se

podrían corregir con la aplicación de los lineamientos propuestos en la Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional contra la brucelosis en los animales. Además es conveniente que los reemplazos provengan de hembras libres de esta enfermedad.

Es necesario mejorar el manejo del hato mediante la verificación individual del aretado al menos una vez al mes durante el pesaje de la leche, el registro fiel y diario de la producción y de las actividades reproductivas. En este último aspecto es recomendable evaluar la capacidad del técnico inseminador, la observación de calores, la calidad del semen y las condiciones de conservación del mismo.

Es necesario impulsar la realización de estudios económicos y financieros enfocados a la salud animal. Los cuales no obstante sus limitaciones, permiten valorar y replantear esquemas y estrategias en los programas de salud.

podrían corregir con la aplicación de los lineamientos propuestos en la Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional contra la brucelosis en los animales. Además es conveniente que los reemplazos provengan de hembras libres de esta enfermedad.

Es necesario mejorar el manejo del hato mediante la verificación individual del aretado al menos una vez al mes durante el pesaje de la leche, el registro fiel y diario de la producción y de las actividades reproductivas. En este último aspecto es recomendable evaluar la capacidad del técnico inseminador, la observación de calores, la calidad del semen y las condiciones de conservación del mismo.

Es necesario impulsar la realización de estudios económicos y financieros enfocados a la salud animal. Los cuales no obstante sus limitaciones, permiten valorar y replantear esquemas y estrategias en los programas de salud.

V. LITERATURA CITADA.

1. Acha, N.P. y Szyfres, B.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2a ed. OPS Washington, D.C., 1986.
2. Alonso, F., Bachtold, E., Aguilar, A., Juárez, J., Casas, V.V.M., Meléndez, J., Huerta, E., Mendoza, E. y Espinoza, A.: Economía Zootécnica. 2a ed. Limusa, México D.F., 1989.
3. Ellis, P.R. and James, D.: The economics of animal health-(1) Major diseases control programs. Vet. Rec. 105:504-506(1979).
4. Ellis, P.R. and James, D.: The economics of animal health-(2) Economics in farm practice. Vet. Rec. 105:523-526(1979).
5. Fernández, C. I. F.: Evaluación económica de la campaña de erradicación de la tuberculosis y brucelosis bovina en el estado de Sonora. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1975.
6. García, C.C.: Brucelosis: Programa de Erradicación en California. Centro Panamericano de Zoonosis. Buenos Aires, Argentina, 1975.
7. Gasque G.R.: Zootecnia Lechera Concreta. CECSA, México D.F., 1986.
8. Gual, N. L.F.: Programas Oficiales para el control de la brucelosis en México. En II Foro Nacional sobre Brucelosis (memorias). México, D.F., 1988., U.N.A.M.

- CANIFARMA, SARH, México, (1988).
9. Gurría T.F.: Campaña Nacional contra la tuberculosis bovina y brucelosis en México. Primera Reunión Anual del Consejo Nacional de Sanidad Animal (memorias), México D.F., 1992. 107-116, Consejo Nacional de Sanidad Animal, México D.F. (1992).
 10. Gurría T.F.: Introducción general y situación actual de la tuberculosis y brucelosis en México. Curso de Capacitación de coordinadores estatales y supervisores distritales en tuberculosis bovina y brucelosis. México D.F., 1993. 3-10, FMVZ-SARH, México D.F. (1993)
 11. Gurría T.F.: Situación actual de la campaña de tuberculosis bovina y brucelosis en México. Mex. Gan. 385: 21-27 (1994).
 12. López. M.A.: Brucelosis: Avances y perspectivas. Publicación Técnica del INDRE No.6. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, México, 1991.
 13. Montaldo, V.H.: Método para calcular lactancias aproximadas a 305 días equivalente maduro en Tizayuca. Depto de Mejoramiento Genético. Documento Técnico. CAIT, México D.F., 1987.
 14. Moreno, M. A., Del Val B.E., Cordera, C.R., Becerril, S.R. y Montes de Oca, R.E.: Agenda del Economista. Colegio Nacional de Economistas y H. Cámara de Diputados, No.2. México D.F., 1994.
 15. Sánchez, L.S.: Análisis de las causas de desecho de bovinos adultos vivos en el CAIT. Hgo., de 1981 a 1985.

- Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1987.
16. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1993, Campaña Nacional contra la brucelosis en los animales. Diario Oficial de la Federación, Tomo 984 No. 19, México D.F., 1994.
 17. Secretaría de Programación y Presupuesto: Atlas Nacional del Medio Físico. Dir. Gral. de Geografía del Territorio Nacional, México, D.F., 1988.
 18. Thrusfield, M.: Epidemiología Veterinaria. Acribia, Zaragoza, España, 1990.
 19. Valdespino, D.J.R.: Análisis del daño económico producido por la brucelosis bovina a un hato lechero con un programa de control. Tesis de maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1990.
 20. Xolalpa, C.V.M., Jaramillo, A.C.J., Alonso, P.F.: Evaluación financiera de un Programa de Control de la Brucelosis Bovina en la Comarca Lagunera (1987 a 1990). Vet. Mex. 24: (2) (1993)

CUADRO 1**CONFORMACION DE UN HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE
1993.**

	ANIMALES
VACAS EN LACTANCIA (prom. mensual)	270
VACAS SECAS (prom. mensual)	71
RECRIA	50
VIENTRES ELIMINADOS DURANTE EL AÑO	116

DURANTE 1993, NO HUBO IMPORTACION DE VAGUILLAS A 1º PARTO

CUADRO 2

**PARAMETROS PRODUCTIVOS DE UN HATO LECHERO DEL
CAIT, DURANTE 1993.**

	\bar{x} HATO	\bar{x} BRUCELOSAS
LITROS DE LECHE DIARIOS POR VACA	21.0	17.9*
LITROS PRODUCIDOS POR LACTANCIA	6405.0	***
CICLOS PRODUCTIVOS	2.78	3.25
NUMERO DE PARTOS AL DESECHO	3.8	3.25
DURACION EN DIAS DE LA LACTANCIA	320 ± 35**	***

* Hubo animales con producciones desde 11 hasta 35 litros diarios al momento del diagnóstico, la pérdida promedio fue del 15% en relación con el promedio del hato.

** Hubo animales con lactancias mayores a 365 días.

*** Los vientros bruceleños son eliminados en promedio 15 días después del diagnóstico, por lo que no terminan el ciclo de producción.

CUADRO 3**CONFORMACION REPRODUCTIVA DE UN HATO LECHERO DEL
CAIT, DURANTE 1993**

	ANIMALES	%
A 1 ^{er} PARTO	15	4.2
DE 1 ^{er} PARTO	90	25.3
DE 2 ^a A 4 ^a PARTO	185	52.1
DE 5 O > PARTOS	65	18.3
ANIMALES EN EDAD REPRODUCTIVA (x)	355*	100

* El 20% de los animales son vacas repetidoras.

CUADRO 4**PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE UN HATO LECHERO DEL
CAIT, DURANTE 1993.**

	*IDEAL	\bar{x} HATO	\bar{x} BRUCELOSAS
INTERVALO ENTRE PARTOS (MESES)	12	13.8	14.8
EDAD A PRIMERA CONCEPCION (MESES)	15	15.0	15.0
SERVICIOS POR CONCEPCION	1	2.7	4.1
DIAS ABIERTOS	85	120	143

* Metas y medidas de la eficiencia reproductiva del ganado bovino lechero, Gasque S.R., 1986.*

CUADRO 5

**TASA DE INCIDENCIA ACUMULADA DE BRUCELOSIS EN UN
HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE 1993.**

	# DE CASOS	# DE ANIMALES AL PERIODO	PORCENTAJE
ENERO	10	355	3.09%
AGOSTO	1	342	0.29%
DICIEMBRE	25	317	7.04%
ANUAL	37	355	10.42%

CUADRO 6**PARAMETROS SANITARIOS DE UN HATO LECHERO DEL
CAIT, DURANTE 1993.**

	HATO	BRUCLOSAS
ANIMALES ELIMINADOS MUERTOS	34	--
ANIMALES ELIMINADOS VIVOS	82	37 *
% MORTINATOS	7.37	--
% ABORTOS/CONCEPCION	7.31	0.5**

* Los animales brucelosos representan el 44.58% de los animales vivos desechados, se consideraron las 24 vacas que se eliminaron en enero de 1994.

** Solo hubo un aborto atribuible a brucelosis, éste corresponde al 7.14% del total de los abortos.

CUADRO 7

**COSTOS TRIMESTRALES Y ANUALES DEL PROGRAMA DE
CONTROL DE BRUCELOSIS EN UN HATO LECHERO DEL CAIT,
DURANTE 1993.**

	T R I M E S T R E S				TOTAL ANUAL	%
	I	II	III	IV		
C1	3,142.30	2,826.89	3,006.18	2,888.93	11,864.30	24.02
C2	143.50	-	-	-	143.85	0.3
C3	-	3,188.35	-	-	3,188.35	6.45
C4	-	-	173.94	-	173.94	0.35
C5	62.50	-	62.50	62.50	187.50	0.37
C6	5,718.74	571.87	571.87	14,296.75	21,159.37	42.84
C7	3,463.65	-	-	6,261.75	12,673.53	25.65
CT	12,531.04	9,535.24	3,814.49	23,509.95	49,390.84	100.00

C1= COSTO DE DIAGNOSTICO

C2= COSTO DE VACUNACION DE BECERRAS

C3= COSTO DE VACUNACION DE VACAS

C4= COSTO DE LOS ABORTOS

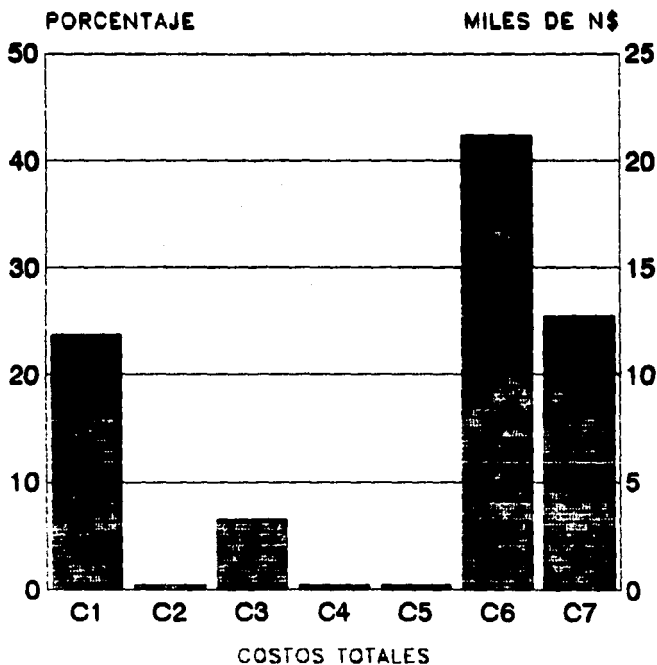
C5= COSTO POR DESINFECCION

C6= COSTO POR REDUCIR LA VIDA ECONOMICA DE LOS REACTORES

C7= COSTO DE MANTENIMIENTO DESDE EL DIAGNOSTICO A LA ELIMINACION

CT= COSTO TOTAL DEL PROGRAMA (C1)

GRAFICO 1
COSTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS
EN UN HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE 1993



■ Fuente : cuadro 7

C1=Dx C2=Vacunación beceras C3=Vacunación vacas
 C4=Abortos C5=Desinfección C6=Reducción vida eco-
 nómica C7=Mantenimiento del Dx a la eliminación

CUADRO 8**BENEFICIOS TRIMESTRALES Y ANUALES DEL PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS EN UN HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE 1993.**

	T R I M E S T R E S				TOTAL	%
	I	II	III	IV		
B1	19,500.00	1,950.00	1,950.00	48,750.00	72,150.00	78.06
B2	4,464.26	3,799.81	-	7,337.00	15,601.07	16.88
B3	202.18	651.28	718.58	808.43	2,381.12	2.58
B4	960.00	120.00	120.00	120.00	1,320.00	1.43
B5	732.60	81.40	81.40	81.40	976.80	1.05
B	25,859.04	6,602.49	2,869.98	57,096.83	92,428.99	100

B1= INGRESOS POR VENTA DE DESECHOS BRUCELOSOS

B2= INGRESOS POR VENTA DE LECHE DE LAS VACAS BRUCELOSAS

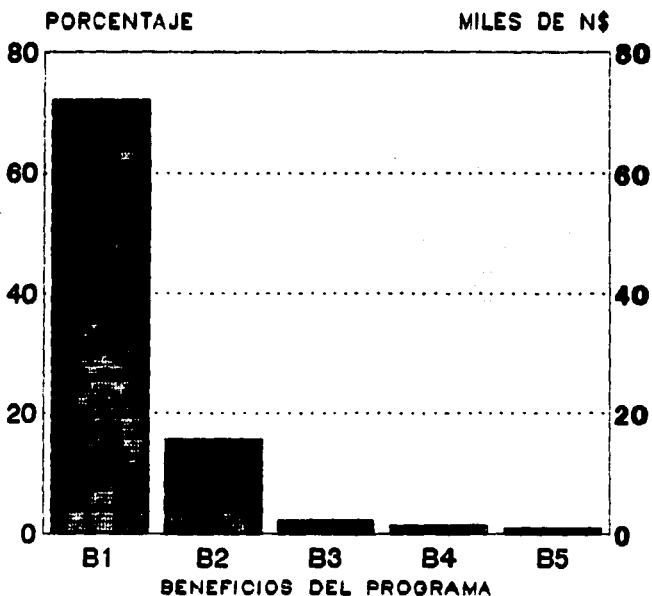
B3= INGRESO EXTRA POR AUMENTO EN LA PRODUCCION LACTEA POR REEMPLAZAR LAS VACAS BRUCELOSAS

B4= INGRESO EXTRA POR VENTA DE BECERROS DE LOS REEMPLAZOS POR BRUCELOSIS

B5= AHORRO EN LOS GASTOS DE I.A. AL REEMPLAZAR CON ANIMALES SANOS

B = BENEFICIOS APORTADOS POR EL PROGRAMA

GRAFICO 2
BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE
BRUCELOSIS EN UN HATO LECHERO DEL CAIT,
DURANTE 1993



■ Fuente: Cuadro 8

B1=Venta de desechos B2=Venta de leche de los desechos
 B3=Aumento en producción láctea de reemplazos B4=Venta
 de becerros de reemplazos B5=Ahorro de I.A. al
 reemplazar

CUADRO 9

**ANALISIS COSTO-BENEFICIO DE UN PROGRAMA DE CONTROL
DE BRUCELOSIS EN UN HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE
1993.**

COSTOS ACTUALIZADOS	Nº 46,149.62
BENEFICIOS ACTUALIZADOS	Nº 85,658.78
VALOR ACTUAL NETO (VAN)*	N\$39,509.17
RELACION BENEFICIO/COSTO (R:B/C)	1.86

*La tasa de interés fue del 4% trimestral

CUADRO 10

**COSTOS DE PRODUCCION DE UN LITRO DE LECHE EN UN
HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE 1993.**

CONCEPTO	CT/MES (Nº)	CU/LITRO (Nº)	%
RENTA DE INSTALACIONES	4,000	0.02	1.94
AGOTAMIENTO ANIMAL	22,875	0.106	10.98
MANO DE OBRA	8,875	0.04	4.26
SERVICIO VETERINARIO REPRODUCTIVO	1,000	0.005	0.48
INSEMINACION ARTIFICIAL Y CLINICA			
LUZ Y AGUA	3,214	0.015	2.54
SERVICIO VETERINARIO PREVENTIVO	1,368	0.007	0.66
SERVICIO DE VIGILANCIA	870	0.004	0.42
SERVICIO DE DESINFECCION	125	0.001	0.06
CAMA DE ARENA	2,000	0.01	0.96
MEDICAMENTOS	4,000	0.02	1.92
VACUNAS Y MATERIAL DE VACUNACION	200	0.001	0.1
DDISIS DE SEMEN Y MATERIAL PARA I.A.	2,630	0.013	1.26
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	872	0.004	0.42
ALIMENTACION	156,241	0.77	75.02
TOTAL	208,266	1.016	100

CT= COSTO TOTAL
CU= COSTO UNITARIO

CUADRO 11

INDICADORES ECONOMICOS UTILIZADOS PARA EL CALCULO DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE BRUCELOSIS EN UN HATO LECHERO DEL CAIT, DURANTE 1993.

COSTO POR INSEMINACION ARTIFICIAL (I.A.)	Nº 60.00.
COSTO DEL MUESTREO	Nº 6.30.
COSTO DE VACUNACION	Nº 3.30.
COSTO DE PRODUCCION DE UN LITRO DE LECHE	Nº 1.00.
CUOTA AL SERVICIO DE SALUD ANIMAL	Nº 4.00 / VACA.
HONORARIOS DEL MVZ DE SALUD ANIMAL	Nº 4.30 / ACTIVIDAD.
HONORARIOS DEL MVZ CLINICO	Nº 3.00 / ACTIVIDAD.
PRECIO DEL ANIMAL DE DESECHO (650kg)	Nº 3.00 / Kg.
PRECIO DE LA VAGUILLA DE REEMPLAZO	Nº 4,300.00
PRECIO DEL MEDICAMENTO	Nº 150.00.
PRECIO UNITARIO DE LA VACUNA DE <u>Br. abortus</u> cepa 19 DOSIS COMPLETA	Nº 4.75.
PRECIO UNITARIO DE LA VACUNA DE <u>Br. abortus</u> cepa 19 DOSIS REDUCIDA	Nº 4.56.
PRECIO DE LA NECROPSIA DEL FETO ABORTADO	Nº 100.00.
PRECIO DEL AISLAMIENTO BACTERIOLOGICO	Nº 30.00.
PRECIO DE LA PRUEBA DE SERONEUTRALIZACION VIRAL	Nº 35.00.
PRECIO DE LA PRUEBA DE MICROAGLUTINACION PARA LEPTOSPIROSIS	Nº 50.00.
PRECIO DE LA PRUEBA DE TARJETA ACIDA	Nº 3.50 Y Nº0.15 > DE 100 VACAS.
PRECIO DE LA PRUEBA DE FIJACION DEL COMPLEMENTO	Nº 15.00 Y Nº5.00 > DE 100 VACAS.