



82
2es

**EVALUACION ECONOMICA DE LA CAMPAÑA
DE ERRADICACION DE LA TUBERCULOSIS Y
BRUCELOSIS BOVINA EN EL ESTADO DE SONORA**

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:
Médico Veterinario Zootecnista

por

Fernando Fernández del Castillo Ibarra

Asesores: Dr. Francisco Gurría Treviño

Dr. Francisco Suárez Güemes

México, D. F.

1995



FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

A la memoria de mis abuelas:

Adriana y Josefa.

A mis padres: Rafael y Ramona.

A mis hermanos.

**Por su guía, cariño y confianza
que me han dado la fortaleza espiritual
para buscar con dignidad lo propuesto y
recibir con humildad lo logrado.**

A Esperanza, Adriana y Fernando.

**Para recompensar su amor,
comprensión y sacrificio.**

A Don Victor y Doña Trinidad

**Por su paciencia, consejos y
cariño.**

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a mis maestros, a los que hicieron posible la existencia de la Casa del Estudiante Sonorense y el Internado de la Granja Experimental Porcina de Zapotitlán, D.F., instituciones sin las cuales no hubiera sido posible la realización de mis estudios.

Mi eterna gratitud.

Mi agradecimiento a las Autoridades del Comité de Campaña para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis en el Estado de Sonora; la Delegación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en Sonora; al Lic. Felipe Avila Espinoza de la Dirección de Estudios Económicos y Comercio Internacional de la Confederación Nacional Ganadera y a todos aquellos que desinteresadamente me brindaron su apoyo.

Especial reconocimiento debo a mis Asesores Dr. Francisco Suárez Gúemes por su comprensión y orientación y al Dr. Francisco Gurría Treviño, por su motivador entusiasmo. Así como al M.V.Z. Alfonso Baños Crespo, quien fué para mí el adalid de la fraternidad veterinaria manifestada en la elaboración de este trabajo, ennobleciendo la palabra amistad.

A Anita, Victor, Gisela, Alejandro que me apoyaron sacrificando sus horas de descanso, guiándome en el área de la computación para la captura, corrección y diseño de este trabajo, pero sobre todo por su amistad.

Muchas gracias.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Tuberculosis.....	4
2.2.1. Importancia económica.....	4
2.2.2. Importancia en salud animal.....	5
2.2.3. Importancia en salud pública.....	7
2.2.4. Antecedentes de la campaña.....	7
2.3. Brucelosis.....	8
2.3.1. Importancia económica.....	8
2.3.2. Importancia en salud animal.....	9
2.3.3. Importancia en salud pública.....	11
2.3.4. Antecedentes de la campaña.....	12
2.3.5. Hipótesis.....	13
III. OBJETIVO.....	13
IV. MATERIAL Y METODOS.....	14
4.1. Antecedentes de la Campaña en Sonora..	14
4.2. Metodología.....	17
4.2.1. Indicadores de costos y beneficios....	17
4.2.1.1. Costos.....	17
4.2.1.1.1. Sistema Bovinos Carne.....	17
4.2.1.1.2. Sistema Bovinos Leche.....	18
4.2.1.2. Beneficios.....	18
4.2.1.2.1. Sistema Bovinos Carne.....	18

	<u>Página</u>
4.2.1.2.2. Sistema Bovinos Leche.....	18
4.2.2. Cálculo de los indicadores.....	19
4.2.2.1. Costos.....	19
4.2.2.2. Beneficios.....	20
4.3. Material.....	21
V. ANALISIS DE LA INFORMACION.....	22
5.1. Resultados en Salud Animal.....	22
5.2. Resultados económicos.....	25
VI. DISCUSION.....	26
VII. CONCLUSIONES.....	32
VIII. LITERATURA CITADA.....	34
IX. ANEXOS.....	38

FIGURAS.

1. Desarrollo de las exportaciones de ganado bovino macho en pié ciclos 86-87 al 93-94.
2. Distribución de ganado e inicio de la campaña en Sonora por distrito de desarrollo rural.

CUADROS.

1. Exportación de becerros castrados a E.U.A.
2. Universo de trabajo por regiones y calendarización de las acciones.
3. Resultado de las pruebas de tuberculosis en ganado bovino productor de leche en Sonora.
4. Resultado de las pruebas de brucelosis en ganado bovino productor de leche en Sonora.

5. Presencia de la brucelosis en los hatos de ganado bovino lechero en Sonora.
6. Presencia de la tuberculosis en los hatos de ganado bovino lechero en Sonora.
7. Resultado de las pruebas de tuberculosis en ganado bovino productor de carne en Sonora.
8. Presencia de la tuberculosis en los hatos de ganado bovino productor de carne en Sonora.
9. Resultado de las pruebas de brucelosis en ganado bovino productor de carne en Sonora.
10. Presencia de la brucelosis en los hatos de ganado bovino productor de carne en Sonora.
11. Memoria técnica para el cálculo de los costos y beneficios en el sistema bovinos leche.
12. Memoria técnica para el cálculo de los costos y beneficios en el sistema bovinos carne.
13. Comportamiento de los precios de los productos y subproductos bovinos.
14. Costo de las pruebas de diagnóstico de tuberculosis en el sistema bovinos leche.
15. Costo de las pruebas de diagnóstico de brucelosis en el sistema bovinos leche.
16. Costo de las pruebas de diagnóstico de tuberculosis en el sistema bovinos carne.
17. Costo de las pruebas de diagnóstico de brucelosis en el sistema bovinos carne.
18. Costo por sacrificio.

19. Costo por cuarentena.
20. Costos y beneficios globales en el sistema bovinos leche.- Programa de erradicación de tuberculosis.
21. Costos y beneficios directos en el sistema bovinos leche.- Programa de erradicación de tuberculosis.
22. Costos y beneficios globales en el sistema bovinos leche.- Programa de erradicación de brucelosis.
23. Costos y beneficios directos en el sistema bovinos leche.- Programa de erradicación de brucelosis.
24. Costos y beneficios globales en el sistema bovinos carne.- Programa de erradicación de tuberculosis.
25. Costos y beneficios directos en el sistema bovinos carne.- Programa de erradicación de tuberculosis.
26. Costos y beneficios globales en el sistema bovinos carne.- Programa de erradicación de brucelosis.
27. Costos y beneficios directos en el sistema bovinos carne.- Programa de erradicación de brucelosis.
28. Relación beneficio costo actualizado del sistema bovinos leche.- Programa de erradicación de tuberculosis y brucelosis.
29. Relación beneficio costo actualizado del sistema bovinos carne.- Programa de erradicación de tuberculosis y brucelosis.

I. RESUMEN

FERNANDEZ DEL CASTILLO IBARRA, FERNANDO. Evaluación económica de la Campaña de Erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis Bovina en el estado de Sonora. (Bajo la dirección de Francisco Gurria Treviño y Francisco Suárez Güemes).

Con el fin de determinar la viabilidad técnica y económica de la campaña de erradicación de la tuberculosis y brucelosis en el estado de Sonora, se analizó la información generada de los avances y resultados y se aplicó un análisis de la relación beneficio costo directos y globales por sistema-especie-producto-enfermedad. En el período comprendido entre abril de 1991 y agosto de 1994, se realizaron 43,712 pruebas de diagnóstico de tuberculosis y brucelosis en ganado lechero especializado, 1'912,757 pruebas de diagnóstico de tuberculosis y 2'320,337 pruebas de diagnóstico de brucelosis en ganado productor de carne. Se encontraron rangos de reactores positivos de 1.58% a 0.14% en la prueba de tuberculina confirmada con doble comparativa y de 1.16% a 0.06% en la prueba de rosa de bengala confirmadas con la prueba de mercaptoetanol y rivanol en el ganado bovino especializado en producción de leche y de 0.014% a 0.273% en las pruebas de tuberculina simple anocaudal y de 0.0002% a 0.087% en las pruebas con antígeno en rosa de bengala para el diagnóstico de brucelosis en el ganado productor de carne. En el análisis de la relación beneficio-costo se encontraron resultados positivos en todos los sistema-producto-enfermedad cuando se consideraron globalmente, con fluctuaciones de 1.78 en el sistema bovinos-leche-brucelosis a 1.19 en el sistema bovinos-carne-brucelosis

y en los análisis de relación beneficio costo directos se encontraron rangos de 4.63 en el sistema bovinos-carne-tuberculosis a 0.07 en el sistema bovinos-leche-brucelosis, con lo que se concluye que ésta campaña es viable técnica y económicamente.

II. INTRODUCCION

La campaña de erradicación de la tuberculosis y brucelosis bovina en Sonora, ha permitido contar con datos actualizados acerca de la prevalencia existente de las dos enfermedades, así como la eliminación de animales reactivos, el control de hatos afectados y el reconocimiento de las autoridades de salud animal en Estados Unidos, aun así existen presiones y constantes críticas provenientes principalmente de los productores, quienes finalmente han cargado con un gran porcentaje del costo de la campaña.

Sin embargo ha hecho falta un análisis amplio que permita evaluar económicamente la viabilidad de la campaña, independientemente de la importancia social que conlleva la eliminación de estas enfermedades zoonóticas, por sus efectos sobre la salud humana y de las especies animales.

Cada vez asume mayor importancia, la realización de evaluaciones económicas a las acciones de control y erradicación que permitan contar con parámetros que definan el devenir de esta campaña instrumentada en el estado de Sonora y en otras entidades que se sitúan en la misma perspectiva coyuntural. (20) (28) (30).

2.1 Antecedentes.

El sistema de producción en la ganadería bovina preponderante en las zonas áridas de México, es el pastoreo extensivo en agostaderos, con pié de cría para la producción de becerros. (').

* Alba de, J.: Panorama Actual de la Ganadería, F.I.R.A., Banco de México. 1976. México.

La extracción de los becerros al destete es indispensable para mantener la productividad de los agostaderos, ya que de otra manera se establecería una competencia con el pié de cría por el recurso pastizal, con resultados de sobrepastoreo.

El sistema de producción bovina prevaleciente en Sonora es la producción de becerros al destete y en este contexto, los Estados Unidos que constituye el principal mercado del becerro en pié, juega un papel importante para la economía ganadera de Sonora, dadas las características de ubicación geográfica en comparación a otros centros de producción y consumo, así como por los recursos alimentarios con que cuenta la entidad. (15)

Por otro lado, en Estados Unidos, existe una gran preocupación por los casos de tuberculosis bovina detectados en ganado de origen mexicano, sacrificado en los rastros americanos, ya que dicho país próximamente se declarará libre de tuberculosis. (17) (27) (29).

Por lo anterior, existe una presión sólida de parte de los engordadores norteamericanos para la realización de la campaña en México, que les asegure la importación de becerros libres de las enfermedades citadas, ya que a su vez se encuentran sometidos a los tiempos y metas fijadas de su propia campaña. (17) (27) (29)

Ante las nuevas condiciones de apertura comercial que vive el país tras su incursión en el Tratado de Libre Comercio, el aspecto sanitario asume la mayor importancia en el intercambio comercial tradicional del mercado de los becerros en pié de México hacia Estados Unidos. (3)

2.2. Tuberculosis.

2.2.1. Importancia económica.

La importancia económica de la tuberculosis, radica en las pérdidas que ocasiona por baja en la producción, alrededor del 10 % en producción de leche, decomisos, contaminación de la

leche y productos cárnicos, en hatos reactores produce pérdidas por las restricciones en la movilización, y comercialización, así como por el costo por la eliminación de animales positivos.

La importancia económica que tiene la implementación de la campaña en Sonora y los demás estados exportadores de becerro macho en pie, se significa por el volumen alcanzado en este rubro: 1'188,293, 807,968, 1'201,808 y 1'085,203 cabezas durante los ciclos ganaderos 90-91, 91-92, 92-93 y 93-94 respectivamente, lo anterior significó divisas con valor de 1,479.4, 838.8, 1,243.9 y 1,123.5 millones de nuevos pesos de 1993. Cuadro 1 Fig. 1

A lo anterior habrá de sumarse el concepto de hembras, que de manera incipiente se empieza a manifestar con un crecimiento de las exportaciones con un valor de 210.7 millones de nuevos pesos de un volumen de 203.5 mil cabezas en el período de septiembre de 1993 a agosto de 1994.

En este rubro Sonora participó con 14,471 cabezas durante el ciclo ganadero 92 - 93 y 72,360 durante el ciclo 93 - 94 hasta el 30 de agosto.

El volumen de las exportaciones de becerro macho castrado de Sonora, se ha mantenido con un promedio de 247.2 mil cabezas en los últimos cuatro ciclos ganaderos. Cuadro 1, Figura 1. Lo que significa que Sonora participa con alrededor del 25 % del volumen de la exportación nacional.

2.2.2. Importancia en Salud Animal.

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa, de curso crónico y progresivo, caracterizado por la formación de granulomas llamados tubérculos, los cuales suelen caseificarse y calcificarse, su distribución es mundial y afecta a diferentes especies animales y al hombre, por lo que constituye una zoonosis. (23)

La tuberculosis bovina es causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, del género *Mycobacterium* existe una gran variedad de especies, de las cuales una gran mayoría son saprofitas que se encuentran en suelo y agua y una especie *Mycobacterium smegmatis*, forma parte de la flora normal de la piel y mucosas del hombre. (1)

Dentro de las especies patógenas destacan *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium-intracellulare*, *Mycobacterium paratuberculosis* y *Mycobacterium leprae*, son bacterias gram positivas, alcohol ácido resistentes que se pueden teñir fácilmente con la fucsina fenicada, confundibles en gram con *Actinomycetales* aerobios o *Coriobacterium*, en la coloración clásica de Ziehl Neelsen, se observan bacilos rojos, delgados, delicados, de aspecto de cuentas o bandas de 1 a 4 micras de largo por 0.2 a 0.6 micras de ancho. (1) (23)

Los bacilos de tuberculosis son relativamente resistentes a la desecación, desinfectantes químicos y otros factores ambientales. En esputo seco, las partículas son capaces de flotar como polvo en el aire, siendo infecciosas hasta 8 a 10 días; en estas condiciones pueden vivir a temperaturas de 100 C por una hora, pero mueren en el calor húmedo, pueden vivir semanas o meses en esputo líquido, seco, conservado en un lugar frío y oscuro hasta 6 a 8 meses. (23)

El fenol al 5 % requiere de 24 horas para matar al bacilo en el esputo, ya que penetra muy lentamente. Los hipocloritos casi no tienen efectos sobre estas bacterias, mueren muy fácilmente en la exposición al sol, en el esputo tardan de 20 a 30 horas. (1) (23)

La tuberculosis bovina ha sido eliminada como problema de sanidad animal en la mayoría de los países desarrollados, sin embargo, persiste en grado variable en los países en desarrollo. (1) (4)

En América Latina, según estudios de CEPANZO de 430 millones de cabezas de ganado bovino existentes, cerca de la mitad se encuentra en países en donde los porcentajes de reactores tuberculínicos son en general mayores del 1 %. (4)

El porcentaje de reactores a la tuberculina, basada en muestreo de ciertas regiones de cada país en América Latina en 1989, fué de 12.7 % en Bolivia; 4.8 % en Nicaragua; 3.4 % en Ecuador; 2.9 % en Chile; 2.6 % en Colombia; .2 % en ganado de carne en México y 2.1 % en ganado de leche. (4)

En México el decomiso por hallazgo de lesiones compatibles con tuberculosis fué de 0.04 % de 3 228,770 animales sacrificados en los rastros TIF durante el período 1987 - 1991. En el Rastro de Ferrería durante 1987 - 1988 con 377,008 animales sacrificados dicho porcentaje se incrementó a 0.44. (19).

A estas cifras habrá de agregarse que un gran porcentaje de los sacrificios aún se realizan sin la debida inspección y que se han encontrado omisiones al momento de la inspección que podrían incrementar dichos porcentajes. Corner 1990 (8)

2.2.3. Importancia en salud pública.

Se ha estimado que un 10% de los casos de tuberculosis humana se debe a *M. bovis* (23). En las áreas con alta prevalencia de infección en bovinos, constituyen un problema por el consumo de leche y subproductos crudos (1).

La tasa promedio de casos reportados anualmente de tuberculosis humana a la Organización Mundial de la Salud en el período 1980-1989 fue de 50/100 000, para América Latina.

2.2.4. Antecedentes de la campaña.

En México se está realizando un programa de erradicación en ganado de carne, en los estados exportadores de becerros en pié, que tiene como antecedente el Programa Nacional de Control de Tuberculosis iniciado en 1970, las exigencias sanitarias del

gobierno de los Estados Unidos para la importación de becerros fué el motivo fundamental para su instrumentación, y que a la vez determinó el enfoque principal de la campaña: la tuberculinización de los becerros de exportación. (16)

En menor medida se realizaron muestreos para la certificación de hatos libres, logrando para 1988 un total de 1321 hatos libres de tuberculosis con 406,503 cabezas certificadas; en el período 89/92 se certificaron 280 hatos con 74,490 cabezas. (16)

Entre 1981 y 1988 se tuberculinizaron cerca de 3.5 millones de cabezas de los cuales 2,300 resultaron reactores significando una prevalencia del 0.065 %. En el mismo período se tuberculinizaron cerca de 612,000 cabezas de ganado lechero de los cuales 23,668 resultaron reactores significando una prevalencia del 3.86 %. (16)

De 1990 a noviembre de 1992 se tuberculinizaron 1'611,862 bovinos, resultando 7,893 reactores que representa una prevalencia de 0.48 %. El ganado productor de carne se mantiene con prevalencias menores en comparación con el ganado lechero con valores estimados en 0.1 % y 6.8 % respectivamente. (16)

La problemática principal de las campañas de erradicación, radica en el costo económico de los animales eliminados, que en establos lecheros puede significar el despoblamiento total del establo.

2.3. Brucelosis

2.3.1. Importancia económica.

La importancia económica de la enfermedad se representa porque origina las mayores pérdidas en la ganadería bovina, en hatos susceptibles recién afectados pueden presentarse abortos en 40 a 80 % de los animales gestantes, la producción de leche de las enfermas es pobre, aproximadamente se presenta una

reducción promedio del 20 %; en hatos reactores se presentan pérdidas por las restricciones comerciales al hato y a los animales seropositivos. (1) (16) (28).

2.3.2. Importancia en salud animal.

La brucelosis es una enfermedad cosmopolita causada por bacterias del género *Brucella*, de la que existen 6 especies: *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella neotomae*, *Brucella ovis* y *Brucella canis*, son coccobacilos pequeños de entre 0.5 a 0.7 micras, Gram negativos, inmóviles y no esporulados, con condiciones óptimas de crecimiento a los 37 C, pH de 6.8; se tiñe fácilmente con colorantes de anilina e intensamente con el agregado de hidróxido de potasio. (28)

Para el cultivo puro de *Brucella abortus* se recomienda la colección de muestras para un primer aislamiento las que deben sembrarse preferentemente en un medio bifásico (Ruiz Castañeda modificado), a partir del cual periódicamente se hacen resiembras por duplicado en medios enriquecidos que pueden ser agar brucela, agar eugon, agar chocolate ó agar sangre, incubadas en series una en aerobiosis y la otra en una atmósfera parcial de CO₂ de 5 al 10 % durante 7 días como mínimo. (18)

Comparada con otras bacterias patógenas no esporuladas, las brucelas tienen una gran resistencia al medio ambiente, sobreviven al proceso de desecación sobre todo si se encuentran en medios con alto contenido de proteínas. Sin embargo son muy sensibles a las altas temperaturas, ya que su exposición a 60 C durante 30 minutos las mata, también lo son a las radiaciones ionizantes y luz ultravioleta. La bacteria muere en la exposición de rayos solares directos durante tres semanas, en lugares cerrados se requieren de 14 semanas y bajo tierra sucumbe por efecto de la humedad y la temperatura a las 19

semanas; en la materia fecal húmeda puede mantenerse viva hasta 75 días, en las heces amontonadas mueren pronto por el calentamiento de la fermentación, los fetos abortados y las secundinas infectadas pueden contener brucelas durante cuatro meses si están a la sombra y el clima es frío. (18)

Se ha estudiado la sobrevivencia de la brucela en agua y productos animales, encontrando que sobrevive de 10 a 70 días en función de la disminución de la temperatura, así en tejidos congelados persiste durante años. En leche sobrevive de 5 a 24 horas en temperatura ambiente y hasta 18 meses a 0 C; en crema sobrevive por 4 a 6 semanas a 4 C; en helados por 30 días a 0 C; en mantequilla por 142 días a 8 C y en quesos crudos por 1 a 12 semanas, en quesos fermentados y madurados por mas de 3 meses, por el propio proceso de elaboración se consideran libres de brucelas. (18)

La desinfección puede hacerse en fenol, formol, compuestos cuaternarios de amonio, sosa y cal.

La brucelosis bovina es una enfermedad infecciosa provocada por *Brucella abortus*, generalmente es de curso lento y en las hembras se caracteriza por abortos en las etapas avanzadas de la gestación, del 5o. al 7o. mes. Cuando la infección llega a un hato susceptible, se presenta una serie de abortos y una baja brusca en los índices de fertilidad, después a la llegada de nuevos animales estos suelen abortar, la infección se vuelve crónica y generalmente persiste sin signos clínicos aparentes por algunos años. En algunos animales los abortos suelen repetirse por 2 o 3 ocasiones, mientras que en otros nunca llegan a presentarse, los signos más importantes son además del aborto, retención placentaria, metritis, artritis, pérdida de peso, cojera, a veces tos y bronquitis. (1) (28).

Frecuentemente la gestación llega a término, aunque los becerros nacen muy débiles; muchos de ellos mueren en las primeras semanas de vida . (28)

Los animales de un mismo hato manifiestan distinto grado de susceptibilidad a la infección y en general se infectan solo en forma temporal, las vacas gestantes son las más susceptibles. (1)

Actualmente algunos países han logrado la erradicación, tal es el caso de Finlandia, Noruega, Suecia, Holanda, Bélgica, Austria, Hungría, Checoslovaquia, Rumania, Bulgaria y otros cuentan con un buen porcentaje de sus territorios libres de la enfermedad como Estados Unidos, Canadá, Cuba, Panamá, Australia y Nueva Zelanda. (28)

En nuestro país la brucelosis bovina se encuentra ampliamente distribuida sobre todo en las zonas del sureste, el centro y las zonas costeras, disminuyendo considerablemente en la región norte, influyendo a lo anterior las condiciones climatológicas y los sistemas de explotación. (22)

Existe una alta incidencia de brucelosis en las cuencas lecheras del país, indistintamente de su localización geográfica, debido a las condiciones de manejo y tipo de explotación, ya que en su mayoría son de tipo intensivo y sujetos a alta productividad, lo que lo hace el ganado más susceptible de adquirir la enfermedad. (4) (22) (28) (30)

2.3.3. Importancia en salud pública.

La importancia en salud pública se significa por el riesgo de enfermedad profesional en estableros, ordeñadores, carniceros, obradores, médicos veterinarios y laboratoristas. (18)

Del continente americano, Argentina, México y Perú es en donde se registra el mayor número de casos de brucelosis humana, en 1976 se reportaron en México pérdidas del orden de

los 26 millones de dólares, para 1982 se cree que no hubo cambios significativos. (13)

Mediante programas de control y erradicación de la brucelosis bovina, se logra reducir la incidencia de la infección en humanos. (18)(22)

La brucelosis humana se encuentra distribuida en todo el país con morbilidad diversa, ocupando los primeros lugares los estados de Querétaro, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Zacatecas. (18) La magnitud del problema va en aumento a nivel nacional, en 1980 se reportaban tasas de 2.1. Para 1990 se registraron 4,089 casos con una tasa de 4.77 por 100,000 habitantes.(24)

Sonora en los últimos años ha pasado a ocupar los primeros lugares con tasas de morbilidad de 6.4 en 1980 a 21.2 por 100,000 habitantes, en 1986. (18)

2.3.4. Antecedentes de la campaña.

En México la primera encuesta serológica de trascendencia para determinar la prevalencia de brucelosis bovina fué en 1952, como una de las primeras actividades del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. (16)

Para 1992 se contaba con 237 hatos libres de brucelosis con 39,991 bovinos probados. De 796,674 animales probados en el período 1990 - Nov. de 1992 resultaron 31,258 positivos lo que arroja un porcentaje de 3.5 % en forma global correspondiendo 2.6 % para ganado de carne y 6.1 para ganado de leche. (16)

La campaña contra la tuberculosis y la brucelosis bovina en México inició desde 1950 en forma inconstante, aislada y enfocada a las explotaciones lecheras. La legislación existente no exigía la obligatoriedad, llegando sólo a establecer algunas normas para la ejecución de campañas que surgían en forma esporádica en algunas regiones del país. A partir de 1981 se

logra el rango de Ley para la campaña de brucelosis y queda en Proyecto de Ley la campaña contra la tuberculosis, sin embargo en la práctica no se modificó el esquema de trabajo ni la intensidad.

En los últimos años ha tomado un nuevo impulso la campaña nacional. En septiembre de 1991, se creó el Consejo Nacional de Sanidad Animal que incluía al Comité Nacional de Tuberculosis Bovina y brucelosis (7). El 18 de junio de 1993 se publicó la Ley Federal de Sanidad Animal donde se amplían las funciones del Consejo, alcanza el rango de Ley su constitución y se le denomina Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal, finalmente el 6 de septiembre de 1993, se constituyó la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis en México que se fija como meta específica entre otras, la erradicación de la tuberculosis y brucelosis en los estados de Baja California, Baja California sur, Sonora, Sinaloa, Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas en un período de 5 años. Así mismo se publica las NOM para las campañas de tuberculosis y brucelosis en marzo de 1994. (7)

2.3.3. Hipótesis.

La campaña de erradicación de tuberculosis y brucelosis en Sonora, es viable técnica y económicamente.

III. Objetivo.

Realizar una evaluación de la situación de la campaña para la erradicación de la tuberculosis bovina y brucelosis en el estado de Sonora, desde su inicio en forma intensa (abril de 1991) hasta agosto de 1994, con especial énfasis en su aspecto económico.

IV. Material y Métodos.

Se realizó una revisión y análisis de la información generada de abril de 1991 a agosto de 1994 del desarrollo de la campaña de tuberculosis y brucelosis en el estado de Sonora, estableciendo su interrelación con la situación estatal, nacional y mundial de las enfermedades y sus repercusiones económicas, enfatizando los aspectos relativos a la factibilidad técnica y económica de la campaña en Sonora, para lo cual se realizó un análisis de la relación beneficio costo, por lo cual se aplicó una homologación por medio de la actualización de los costos y beneficios (Valor Actual Neto: VAN) y la relación beneficio - costo (B/C).

4.1. Antecedentes de la campaña en Sonora.

En Sonora se toma la iniciativa para hacer la campaña en la ganadería bovina de carne en razón de la inminencia del Tratado de Libre Comercio, la proximidad del establecimiento en Estados Unidos de nuevas disposiciones de control sanitario para el ganado procedente de México, en virtud de los avances de su campaña y en pro de la seguridad de los exportadores de becerros sonorenses. (15)

El 19 de diciembre de 1991, se publica en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, el decreto que declara de interés público la realización de la campaña de erradicación de la tuberculosis bovina y de la brucelosis del estado de Sonora, y establece la organización del Comité de Campaña que se encargará de la ejecución, supervisión, y coordinación con las instituciones del gobierno federal, estatal, de productores y médicos veterinarios zootecnistas participantes. (15)

Así la campaña retoma las actividades que se venían realizando que estaban enfocadas a los becerros de exportación

en la detección de tuberculosis, dándole un enfoque de cuatro frentes en el diagnóstico de la tuberculosis y brucelosis en el siguiente ganado:

- Pié de cría de ganado bovino productor de carne en explotaciones extensivas.
- Hato bovino productor de leche.
- Lotes de becerros y terneras de exportación.
- Pié de cría de ganado caprino.

El arranque de la campaña se definió bajo la premisa de que por sus condiciones climatológicas, su extensión territorial y por el sistema de explotación prevaeciente en la ganadería bovina, Sonora es una entidad prácticamente libre de tuberculosis y brucelosis bovina, aunado al antecedente de que existían pocos casos reportados de tuberculosis y de brucelosis en Sonora y en general eran adjudicados a las movilizaciones de ganado en pié desde otros estados o países. (15)

Por lo anterior, la estrategia seleccionada para la campaña fué la erradicación, para lo cual, según la normatividad de esas fechas, se basó en el muestreo universal de la población bovina; con el fin de detectar los individuos reactivos positivos y su consecuente eliminación; el establecimiento de las cuarentenas; el control en las movilizaciones del ganado y los trámites administrativos de programación, supervisión y certificación.

La operación de la campaña se realiza conforme a las normas establecidas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y consisten básicamente en la detección de animales reactivos a tuberculina y al antígeno de *Brucella* para el diagnóstico de tuberculosis y brucelosis respectivamente y la eliminación de los reactivos. (5) (6)

La planeación de la campaña se basó considerando que los Distritos de Desarrollo Rural (D.D.R) de la zona norte del

estado presentaban menores índices de la enfermedad, mientras que en la zona sur del estado se tenían antecedentes de la presentación de brucelosis en el ganado lechero, de esta manera se iniciaron las actividades en los D.D.R. de Agua Prieta y Magdalena en 1991 y a agosto de 1994, se cubre todo el estado. Cuadro 2, Figura 2.

La población bovina a probar estimada al inicio de la campaña fué de 1.1 millones de cabezas del pié de cría y 217 mil becerros de exportación anual. Con 4,747 hatos productores de carne y 100 hatos productores de leche. (*) Cuadro 2.

Las pruebas para el diagnóstico de tuberculosis se basan en el método de inoculación de tuberculina bovis en el pliegue anocaudal denominadas prueba simple anocaudal, los animales reactivos son sometidos a pruebas confirmativas a base de la inoculación de tuberculina *bovis* y *avium* en los pliegues del cuello, denominada prueba doble comparativa. (6)

Para el diagnóstico de brucelosis se utiliza el método de seroaglutinación en rosa de bengala y confirmadas con la aglutinación en rivanol. (2)(6)

Entre 1991 y Abril de 1993, trabajando con 2,944 hatos, se tuberculinizaron 609,505 bovinos del pié de cría de carne de los cuales, 41 resultaron positivos en 26 hatos, (0.007 %). En el mismo período se probaron 573,234 becerros para exportación sin reporte de reactivos y 12,354 cabezas de ganado bovino productor de leche, con 189 casos positivos (1.53 %). (**)

En cuanto a brucelosis en el mismo período, se muestrearon 564,125 cabezas de ganado bovino pié de cría productor de carne, encontrando 166 positivos que significó un porcentaje de

* Informe de Avance Mensual. Subdelegación de Ganadería S.A.R.H. Sonora. Abril de 1993.

** Ibidem.

0.03% en 2,715 hatos trabajados y 244 hatos reactores; en ganado bovino productor de leche se trabajaron 12,450 cabezas y encontrando 124 positivos (0.99 %) (').

4.2. Metodología.

Para actualizar los datos se consideró el Índice Nacional de Precios al Consumidor publicado por el INEGI, en junio de 1994 (**).

Para la obtención de la relación beneficio costo, se utilizó la metodología de Gittinger (14) y para la identificación de conceptos de los costos y beneficios se aplicó la metodología de Xolalpa (30) con modificaciones para adecuarla a las características de los sistemas especie producto y las enfermedades estudiadas en este trabajo, brucelosis y tuberculosis, así como el tamaño del estudio; quedando como a continuación se describe:

4.2.1. Indicadores de Costos y Beneficios.

4.2.1.1. Costos.

4.2.1.1.1. Sistema bovinos carne.

Costo del diagnóstico + costo por sacrificio + costo de la cuarentena + costo de los decomisos + costo de los litros de leche no producidos + costo de los becerros no producidos por rectoras positivas + costo de la vida productiva interrumpida + costo de los reemplazos + costo de la producción de leche sin la campaña + costo de la producción de un becerro sin la campaña + costo del diagnóstico de las pruebas a becerros y becerras de exportación + Costo de operación de la campaña.

* Informe Avance Mensual de la Campaña. Abril de 1993 Comité de Campaña para la Erradicación de la Tuberculosis y Brucelosis en el Estado de Sonora.

** Cuaderno de Información Oportuna núm. 255 junio de 1994, I.N.E.G.I., Aguascalientes, Ags. México. 1994.

4.2.1.1.2. Sistema bovinos leche.

Costo del diagnóstico + costo del sacrificio + costo de la cuarentena + costo de los decomisos + costo de los litros de leche no producidos + costos de los becerros no producidos por reactoras positivas + costo por vida productiva interrumpida + costo de los reemplazos + costo de la producción de leche sin la campaña + costo de producción de un becerro sin la campaña + costo de operación de la campaña.

4.2.1.2. Beneficios

4.2.1.2.1. Sistema bovinos carne.

Ingresos por venta de desechos + ingreso por aumento neto de producción de becerros + ingresos por aumento neto de producción de leche + ingresos por venta de becerros y becerras para la exportación + ingreso por venta de becerros y becerras para consumo nacional + ingreso por venta de leche + ingreso marginal por venta de becerras de exportación + ingresos marginal por venta de becerros de exportación.

4.2.1.2.2. Sistema bovinos leche.

Ingresos por venta de los desechos + ingreso por aumento neto de producción de becerros + ingresos por aumento neto de producción de leche + ingresos por compensación por eliminación de reactores positivos + ingreso marginal por hato negativo + ingresos por venta de becerros y becerras para consumo nacional + ingresos por venta de leche.

Cada uno de los indicadores anteriores se calculó de la siguiente manera:

4.2.2. Cálculo de los indicadores..

4.2.2.1. Costos.

- a) **Costo de diagnóstico:** precio unitario de diagnóstico X número de animales diagnosticados en prueba tamiz.
- b) **Costo de la prueba confirmativa:** precio unitario del diagnóstico confirmativo X número de animales reactivos positivos a la prueba tamiz.
- c) **Costo del sacrificio:** precio unitario del traslado al rastro + precio de guías de tránsito e impuestos + precio de sacrificio.
- d) **Costo por cuarentena:** precio de suplementación alimenticia por animal por 60 días + costo unitario de sueldo de 2 vaqueros/100 cabezas X número de animales expuestos por el contacto a uno o mas animales positivos.
- e) **Costo de los decomisos:** precio unitario del kilo de carne en canal X número de kilos promedio de la canal + precio unitario de las vísceras + precio unitario de la piel fresca.
- f) **Costo de los litros de leche no producidos por reactivos positivos:** promedio de producción de litros de leche por vaca X 5 estimado en la interrupción de la lactación X rendimiento estimado en la baja de producción por la enfermedad correspondiente X el porcentaje del hato de ordeña X precio unitario del litro de leche X número de vacas reactivas positivas.
- g) **Costo de becerro no producido por reactivas positivas:** precio unitario promedio del becerro al destete, al pié de la explotación X el porcentaje de rendimiento estimado de merma en animales afectados X número de vacas reactivas positivas.

h) Costo por vida productiva interrumpida: precio del animal de reemplazo - precio del animal de desecho / número de años de vida productiva X número de animales eliminados.

i) Costo de los reemplazos: precio promedio de una vaquilla o un toro X número de animales reemplazados.

j) Costo de la producción de leche sin considerar los gastos de la campaña: costo unitario de producción de la leche X el promedio de producción de una vaca/lactación X el número de vacas lecheras.

k) Costo de producción de becerro sin considerar los gastos de la campaña: costo unitario del mantenimiento de una vaca por becerro producido.

l) Costo de operación de la campaña: costo de operación de la campaña / número de cabezas atendidas.

4.2.2.2. Beneficios.

a) Ingresos por venta de desechos: número de canales negativas en la inspección sanitaria X precio promedio de la canal castigada.

b) Ingresos por aumento neto de producción de becerros: precio promedio del becerro al destete X el porcentaje de merma estimada en la producción de animales afectados X número de animales reemplazados.

c) Ingresos por aumento neto de producción de leche: precio unitario del litro de leche X promedio de producción por vaca por lactación X porcentaje de vacas en el hato de ordeña X número de vacas reemplazadas.

d) Ingresos por compensación por eliminación: Monto otorgado por animal reactor positivo eliminado en el hato lechero.

e) Ingresos marginales por hato negativo: diferencia de precio de la leche clasificada con la no clasificada X número de animales en hato libre.

f) Ingresos por venta de becerros consumo nacional: precio del becerro al destete, al pié de la explotación X número de becerros vendidos.

g) Ingreso por venta de leche: precio unitario del litro de leche X promedio de producción vaca/lactación X número de vacas en el hato de ordeña.

h) Ingresos por venta de becerros (as) de exportación: precio unitario del kilo de carne en pié del becerro de exportación X peso promedio X número de becerros y becerras exportados por ciclo ganadero.

i) Ingreso marginal por sobreprecio de los becerros al momento de la exportación: precio del becerro al pié de la aduana - precio del becerro al destete al pié del rancho X número de becerros exportados por ciclo ganadero.

j) Ingreso marginal por sobre precio de las becerras al momento de la exportación: precio de la becerra al pié de la aduana - precio del becerro al destete al pié del rancho X número de becerras exportadas por ciclo ganadero.

4.3. Material.

Se utilizaron los datos del total de animales muestreados en lo que va de la campaña (abril de 1991 a agosto de 1994) procedentes de 4,723 hatos, de tamaños que fluctúan entre 10 y más de 300 cabezas, en explotación extensiva especializada en la cría de becerros para la venta al destete y 106 hatos de bovinos productores de leche.

La información fue recabada del reporte de avance mensual de la campaña, el censo ganadero resultado de la corrida anual, realizada por un cuerpo de inspectores o jueces de campo en materia de ganadería distribuidos por todo el territorio sonorense regulados por la Ley 22 de Ganadería, los informes de avances mensuales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y evaluaciones de costos de producción.

Se realizó una investigación de los comportamientos de los costos de producción y precios de mercado de los bovinos y sus productos con estos datos se obtuvieron los costos y beneficios nominales, los que se homologaron a valores de abril de 1991 en el caso del sistema bovinos carne y a abril de 1992 en el sistema bovinos leche.

V. Análisis de la Información.

5.1. Resultados en salud animal.

Los resultados de la campaña de erradicación de tuberculosis en el sistema bovinos leche, se muestran en el Cuadro núm. 3, en donde se aprecian los porcentajes de animales positivos a las pruebas simple anocaudal y doble comparativa, los cuales se reducen conforme se realiza un mayor número de rondas sobre el mismo ganado. En 1992, el porcentaje de reactores positivos a la prueba doble comparativa fué de 1.58 reduciéndose en agosto de 1994 a 0.14.

Como se puede apreciar en el Cuadro núm. 4, de los resultados de las pruebas de diagnóstico de brucelosis en el sistema bovinos leche, los porcentajes de reactores positivos a las pruebas de tarjeta o rosa de bengala se abaten de 1.31 en 1992, año en que se realizó la primera ronda, a 0.12 en agosto de 1994; de igual manera, los porcentajes de reactores positivos a las pruebas de mercaptoetanol ó de rivanol caen de 1.16 en 1992 a 0.06 en 1994.

En el Cuadro núm. 5 se muestra la presencia de casos nuevos por hato en cada ronda realizada, de un total de 106 hatos probados en 1992, 81 resultaron negativos, mientras que 25 obtuvieron resultados positivos, en estos últimos, la población expuesta fué de 3,270 cabezas, para agosto de 1994 de 41 hatos probados, resultaron positivos 2 con una población de 57 cabezas.

La presencia de nuevos casos de reactores positivos al diagnóstico de tuberculosis, por hato lechero probado, se ha abatido conforme avanza la campaña; en 1992, de 106 hatos probados, resultaron positivos 28 hatos con una población de 4,636 cabezas. Mientras que para agosto de 1994, solo existían 8 hatos positivos de 41 hatos probados. La población expuesta se redujo a 2,509 cabezas. Cuadro núm. 6.

En el Cuadro núm. 7 se muestran los resultados de las pruebas de diagnóstico de tuberculosis en el sistema bovinos carne, los porcentajes de animales reactores positivos a la prueba simple anocaudal se han incrementado conforme avanza la campaña hacia los D.D.R. de la Zona sur de la entidad.

En 1991 se alcanzó sólo el 0.014 % de un total de 78,245 cabezas del pié de cría probado, en los D.D.R. de Agua Prieta y Magdalena. Fig. 2. Durante 1992, trabajando en los D.D.R. de Agua Prieta, Magdalena, Caborca y Moctezuma; se muestrearon 476,883 cabezas del pié de cría y se encontraron 26 cabezas rectoras positivas a la prueba simple anocaudal, significando un porcentaje de 0.0005. En 1993 y 1994 se aplicó la prueba simple y la confirmativa con la doble comparativa, trabajando principalmente en los D.D.R. de Moctezuma, Caborca, Mazatán, Sahuaripa, Ures y Hermosillo; se obtuvo un porcentaje de 0.10 y 0.20 % en la prueba doble comparativa de un total de 464,329 y 893,300 cabezas muestreadas, respectivamente. Fig. 2 Cuadro núm. 7.

En el Cuadro núm. 8 se muestran los casos nuevos por hatos y cabezas expuestas a tuberculosis, el número de hatos con uno ó más animales positivos, encontrados durante 1991 fué de 1 con 370 cabezas expuestas, localizadas en el D.D.R. de Agua Prieta, el número de hatos positivos se ha incrementado conforme se avanza hacia el sur de la entidad. Mientras que hasta agosto de 1994, se han encontrado 918 hatos positivos con 10,691 cabezas expuestas, localizadas principalmente en los D.D.R. de Navojoa, Cajeme y Guaymas.

En el Cuadro núm 9 se muestran los resultados de las pruebas de diagnóstico de brucelosis por año, en el período de 1991 a agosto de 1994, el avance territorial de la campaña contra esta enfermedad, fué paralelo al correspondiente a la tuberculosis, los porcentajes, de igual manera se han incrementado conforme se avanza hacia el sur de la entidad. En 1991 de 42,829 cabezas muestreadas se encontró 1 reactor positivo a la prueba de tarjeta. A partir de 1992, se apoyó la campaña con las pruebas confirmativas en base a mercaptoetanol y desde 1993 se cambió a rivanol, los porcentajes encontrados de reactores positivos a la prueba de antígeno de *Brucella* en Rosa de Bengala o de tarjeta, se han incrementado de 0.022 en el norte y centro de la entidad a 0.087 en el sur.

La presencia de brucelosis en el ganado bovino productor de carne en Sonora, se muestra en el Cuadro 10, el número de hatos positivos fué de 1 con 751 cabezas expuestas, en 1991 en el D.D.R. de Agua Prieta. Mientras que en 1994 se encontró 151 hatos positivos con 6,215 cabezas expuestas, localizadas principalmente en los D.D.R. del centro y sur de la entidad. Fig. 2.

Con la anterior información y la investigación de costos y precios de los bovinos y sus productos durante el período del estudio, se conformaron los cuadros de memoria técnica para la

estimación de los costos y beneficios de cada sistema - producto y el comportamiento de los precios de los bovinos y sus productos. Cuadros núm. 11, 12 y 13.

Con esta información, se determinó los costos y precios corrientes de: Costo del diagnóstico de tuberculosis en el sistema bovinos leche; Costo del diagnóstico de brucelosis en el sistema bovinos leche; Costo del diagnóstico de tuberculosis en el sistema bovinos carne; Costo del diagnóstico de brucelosis en el sistema bovinos carne. Cuadros núm. 14, 15, 16 y 17. Costo del sacrificio; Costo de la cuarentena; Cuadros núm. 18 y 19. Costos y beneficios Globales y Directos por cada especie - producto - enfermedad Cuadros 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

5.2. Resultados económicos.

Como se aprecia en los Cuadros 28 y 29, en todos los casos el resultado fué factible económicamente, cuando se consideran los costos y beneficios del sistema - producto, hasta la venta de los productos primarios. Pero no es así, cuando se considera sólo los costos y beneficios directos de la campaña, en este caso, los resultados son negativos, con la excepción del sistema bovinos carne - programa de erradicación de tuberculosis.

El sistema producto - enfermedad más beneficiado por la campaña fué bovinos leche - brucelosis, que resultó con una relación beneficio costo de 1.78; le siguieron en orden descendente, el sistema bovinos carne - tuberculosis con una relación de 1.69, el sistema bovinos leche - tuberculosis con 1.54 y el sistema bovinos carne - brucelosis con una relación de 1.19.

En el análisis de las relaciones de beneficios y costos directos, resulta un orden distinto: sistema bovinos carne -

tuberculosis obtiene una relación de 4.63, le siguen en orden descendente el sistema bovinos leche - tuberculosis con 0.16, el sistema bovinos carne - brucelosis con 0.08 y el sistema bovinos - leche brucelosis con 0.07.

VI. Discusión.

Ligado al problema de tipo económico que es la ausencia general, de evaluaciones que demuestren la factibilidad económica y las estrategias para el establecimiento de programas de control y erradicación económicos; se encuentra el problema de la ausencia de criterios normativos en México, que permitan la generalización de este tipo de estudios que sin duda son benéficos para el productor, coadyuban a que participe con convencimiento en dichos programas y permiten establecer cambios en las estrategias, fundamentados para mejorar la economía del productor. Kolalpa en 1991, (30) cita a Paniagua, (1980) quien reconoce la dificultad para la normalización de los métodos estimativos de relación costo beneficio, los cuales deberán ajustarse a cada enfermedad. Situación con la cual se enfrentó en la realización de este trabajo.

En algunos países existen modelos desarrollados para la evaluación económica, basados en modelos epidemiológicos previamente diseñados, que permiten incluso determinar el impacto económico al variar la eficiencia de la campaña, este instrumento es un valioso auxiliar en la planeación de las mismas, pues orientan acerca de las necesidades presupuestales y periodo de duración. (10)

No existe información confiable en México, que permita hacer una comparación de resultados en relación a los aspectos de prevalencia e incidencia de tuberculosis y brucelosis, sobre todo por la magnitud e intensidad de la campaña en Sonora. Sin embargo se puede observar lo siguiente:

La campaña de erradicación de tuberculosis en el sistema bovinos - leche arroja datos acerca de los porcentajes de animales reactores positivos a la prueba simple anoacaudal y a la doble comparativa que son menores a los reportados por CEPANZO para México en el período 1981 a 1988: 3.86 %. (4). En comparación, los porcentajes en Sonora se han movido en un rango de 1.58 en 1992 a 0.14 hasta agosto de 1994.

La campaña de erradicación de brucelosis en el sistema bovinos leche, arroja datos para Sonora, que se encuentran por abajo de los rangos de otras regiones, reportados por diversos autores: 4.7 %, en 1984 en diversas regiones del país: García (13); 13.5 %, en 1973 en el Distrito Federal: Del Río (22); 6.22 %, en el estado de Baja California en 1981: Salman, citado por García (13); y 10.31 %, en 1989 en la comarca lagunera: Xolalpa (30). En contraste, en las explotaciones intensivas de ganado lechero en Sonora se encontró: 1.31 % al inicio de la campaña en forma intensiva en 1992 y 0.12 % hasta agosto de 1994 con las pruebas de rosa de bengala y de 1.16 % a 0.06 % en las pruebas confirmativas con mercaptoetanol en 1992 y de rivanol a partir de 1993.

En este aspecto, se ha discutido acerca de la conveniencia de aplicar medidas drásticas de eliminación de reactores, sobre todo por los efectos económicos sobre la economía lechera, para el caso de Sonora, el período estudiado es muy corto, sin embargo es relevante el resultado de abatimiento, lo cual se debe principalmente a los controles establecidos en la movilización y sacrificio del ganado.

Los resultados de la campaña de erradicación de tuberculosis, en ganado productor de carne, en cuanto a porcentajes de animales positivos a tuberculina fueron mayores a los reportados por CEPANZO (4) para México en el período de 1981 a 1988: 0.065 ya que el porcentaje obtenido del total del

periodo en todos los distritos resulta 0.15 %. aunque es muy importante resaltar que los porcentajes de animales reactores positivos a tuberculina bovina en prueba simple anocaudal, en el sistema bovinos carne, fluctuaron entre los niveles de 0.005 en los D.D.R. localizados en las region norte de Sonora y 0.273 en los D.D.R. del centro y sur del estado. En estos últimos distritos, los resultados basados en la prueba doble comparativa fueron de 0.10 y 0.2 con lo cual, se reducen las tasas a 0.16 en los distritos del centro y sur de la entidad. Cuadro 7.

Colateralmente se demostró la necesidad de realizar pruebas confirmativas que reduzcan los gastos de cuarentena y eliminación de animales.

En relación a la campaña de erradicación de brucelosis en el sistema bovinos carne, los porcentajes de animales reactores positivos a la pruebas de diagnóstico con rosa de bengala utilizada desde 1991 como prueba tamiz, fluctuaron entre 0.002 y 0.022 en los D.D.R. del norte del estado, que corresponde a las explotaciones más extensivas y niveles de 0.067 - 0.87 en explotaciones localizadas en la región centro y sur de Sonora. Esto datos se sitúan por abajo de las estimaciones reportadas para Sonora: igual ó mayor que 5 % para bovinos carne en 1981, García (13); la reducción puede estar determinada porque en el periodo de 1981 a 1991 se desarrolló una campaña específica en los establos lecheros del sur de la entidad, que pudo inducir una baja en la presentación de brucelosis en la ganadería de carne de la región.

Falcón, (12) reporta en un estudio realizado para obtener la prevalencia de brucelosis en tres municipios de Tamaulipas tasas de 2.77%, en un total de 29, 644 cabezas muestreadas. En regiones con tipo de explotacion similar pero condiciones climatológicas diferentes a las de Sonora.

La campaña de erradicación de la tuberculosis en el sistema bovinos carne, se ha aplicado a tiempo en Sonora, en comparación con las demás entidades exportadoras del país, lo que ha permitido la competencia para mantener los niveles económicos de ventas y superar los niveles numéricos históricos de exportación. Sin embargo, cabe mencionar aquí, que existieron esfuerzos de autoridades y productores para liberar la entidad de tuberculosis, desde 1970, lo anterior dió lugar a la existencia de hatos libres en los principales ranchos productores de pié de cría de aquella época, situación que sin duda contribuyó a obtener los rangos observados al inicio de la campañas, de presencia de la tuberculosis en Sonora.

En relación al sistema bovinos leche, el programa de erradicación de tuberculosis demostró los niveles de prevalencia esperados pero sobre todo por su estricto cumplimiento: el abatimiento de los niveles de prevalencia.

La campaña de erradicación de la brucelosis en los hatos del sistema bovinos carne descubrió prevalencias no esperadas en el norte de la entidad y permitió el control de los hatos afectados y la eliminación de reactores positivos, los resultados económicos como se mencionó no son tan altos como con la erradicación de la tuberculosis, pero constituyen un adelanto a las expectativas del mercado y la preparación para mejores condiciones para las exportaciones de hembras al destete.

Respecto de los resultados económicos de la campaña, destaca la relación B/C existente en el sistema bovinos carne con la campaña de erradicación de tuberculosis, de 4.63; esto es explicable por la relación directa que existe con la exportación de becerros, como única salida actual a la producción estatal.

En el estado de Sonora, la exportación de becerros es la única salida a la producción de su ganadería bovina, porque todas las demás opciones no son viables con los recursos actuales de infraestructura agrícola, ganadera y agroindustrial y las características climatológicas, ubicación geográfica y medios de comunicación.

Aunado a lo anterior, con la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, queda como única barrera el aspecto sanitario, por lo que es de vital importancia fortalecer el programa de erradicación no sólo a nivel estatal, sino que debe trascender a los estados exportadores y aún más a todos aquellos que comercializan con los estados exportadores.

Con la erradicación de la tuberculosis y la brucelosis se pone en el umbral para alcanzar la competitividad frente a otros países, no sólo en la exportación del producto primario que en este caso es el becerro de exportación, sino que da lugar a materia prima de calidad sanitaria, que puede procesarse con lo que se gana valor agregado, que amplía la gama de productos y subproductos de origen animal, esto desencadena un nuevo impulso que en un momento dado puede aprovechar por un lado, la gran cantidad de infraestructura subutilizada que actualmente existe en el país: agostaderos, pastizales, corrales de engorda, plantas de sacrificio y procesamiento de la carne y por otro lado la oportunidad de acudir a nuevos mercados, por ejemplo la cuenca del Pacífico, satisfacer la demanda internacional que ha quedado abierta, para los productores ganaderos mexicanos, tras la inmersión de México en la liberación de su comercio.

La rentabilidad de la campaña de erradicación de tuberculosis en el sistema bovinos carne, que ha sido demostrada en este trabajo, debe impulsar a los dirigentes de los productores así como a los responsables de la política

pecuaria a la toma de decisiones orientadas a aumentar los recursos que refuercen la intensidad del programa de erradicación en Sonora y las demás entidades que se encuentran en la misma disyuntiva.

Este aspecto es de suma importancia, y habrá de analizarse con mayor profundidad y alcance, si se considera que en otros países exportadores como por ejemplo Australia, que ha desarrollado una campaña de erradicación de tuberculosis intensa por cerca de 25 años, se ha visto justificado plenamente el esfuerzo realizado en recursos económicos, al comparar el gasto realizado tan sólo en la región de Queensland, situado al norte del continente: 648 millones de dólares en todo el período de la campaña, cantidad que es equiparable al valor de las exportaciones anuales de los últimos 15 años hacia Estados Unidos, sin tomar en cuenta la reducción de las pérdidas por los parámetros que se han mejorado en la eficiencia de la campaña. (26) (*)

Con respecto a la relación más desfavorable encontrada en el sistema bovinos carne con la campaña de erradicación de brucelosis: 0.07, lo anterior expone la poca rentabilidad existente cuando se analizan los costos y beneficios directos y es explicable principalmente, porque hasta la fecha se ha minimizado el requisito de pruebas de brucelosis para la exportación, por la previa castración de hembras y machos, sin embargo, dadas las características del mercado estadounidense, al salvarse los impedimentos económicos con el Tratado de Libre Comercio, se tiene precisamente este aspecto dentro de las perspectivas para la presión sobre los precios para el ganado, por parte del comprador americano.

* Douglas, C.I.: The cost and benefits of the eradication of bovine tuberculosis. Memory of Bovine Tuberculosis Epidemiology Workshop. Sidney, Australia.

Dietrich, (10) en 1986, aplicando condiciones de campaña y modelos epidemiológicos previamente diseñados encontró que reduciendo la eficiencia de la campaña en los Estados Unidos, resulta en un incremento importante en la infección de brucelosis bovina y un aumento en las pérdidas de animales por decomisos, cuando implica la eliminación de la vacunación a terneras en regiones con incidencia relativamente alta. De éste análisis, se puede derivar la necesidad de estudiar opciones alternas para atacar la infección prevaeciente en el sur del estado de Sonora, que prevengan la infección del reemplazo y bajen las pérdidas por eliminación de nuevos reactores, otra opción puede ser la toma de muestras en todos los animales de sacrificio, para realizar estudios epidemiológicos retrospectivos que resultan más económicos para el productor.

VII. Conclusiones.

- La campaña de erradicación de tuberculosis y brucelosis bovina en el estado de Sonora es viable, técnica y económicamente, si se consideran los costos y beneficios globales pues en todos los casos los resultados fueron positivos.

- El resultado más favorable lo constituye el sistema bovinos carne - tuberculosis, por su relación estrecha con el objeto de la producción: la exportación de becerros.

- No se obtiene un resultado económico positivo a corto plazo, cuando se consideran los costos y beneficios directos de la campaña a excepción del sistema bovinos - carne tuberculosis.

- Existe la necesidad de establecer estímulos al productor que obtiene el hato libre principalmente de brucelosis en los dos sistemas: bovinos - carne y bovinos - leche, para que participe con entusiasmo en la campaña de erradicación.

- Se debe impulsar el mantenimiento de las evaluaciones económicas y financieras que permitan definir las estrategias que mantengan la participación entusiasta del productor.

- Se requiere de mayores recursos de información básica a nivel de explotaciones que presenten reactores positivos para la realización de su evaluación económica específica.

- La oportunidad de la decisión para el establecimiento de la campaña en Sonora y sobretodo la seriedad y eficiencia con que se ha desarrollado, ha redituado en el reconocimiento de las autoridades sanitarias de Estados Unidos, lo que de inicio sitúa a la ganadería sonorenses en ventaja frente a otras entidades exportadoras de becerros y crea expectativas favorables para el criador de ganado y el exportador de hembras de ganado bovino.

- Se debe impulsar el mantenimiento de las evaluaciones económicas y financieras que permitan definir las estrategias que mantengan la participación entusiasta del productor.

- Se requiere de mayores recursos de información básica a nivel de explotaciones que presenten reactores positivos para la realización de su evaluación económica específica.

- La oportunidad de la decisión para el establecimiento de la campaña en Sonora y sobretodo la seriedad y eficiencia con que se ha desarrollado, ha redituado en el reconocimiento de las autoridades sanitarias de Estados Unidos, lo que de inicio sitúa a la ganadería sonorensis en ventaja frente a otras entidades exportadoras de becerros y crea expectativas favorables para el criador de ganado y el exportador de hembras de ganado bovino.

VIII. Literatura citada.

(1) Acha, N. P. y Szyfres, B.: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y Animales. 2a. ed. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D. C. 1986

(2) Alton, G. G. y col.: The serological diagnosis of bovine brucellosis: An evaluation of the complement fixation, serum agglutination and rose bengal test. Australian Veterinary Journal. 1975 51:57-63.

(3) Banco de Comercio Exterior, S.N.C.: Propuesta del Departamento de Agricultura de EEUU para modificar algunas regulaciones a la importación de cierto tipo de ganado vacuno procedente de México. Boletín Medidas Comerciales y Aduaneras Internacionales. 20: 4-7. 1994.

(4) Centro Panamericano de Zoonosis.: Situación de la tuberculosis bovina en América Latina y el Caribe, 1990. Organización Panamericana de la Salud, O. M. S. 1991.

(5) Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México.: Ordenamientos legales en materia de sanidad animal. Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México. 1990.

(6) Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México.: Normas y procedimientos de las campañas nacionales contra la tuberculosis bovina y la brucelosis. Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México. 1990.

(7) Consejo Nacional de Salud Animal.: Informe Anual del Consejo Nacional de Salud Animal. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1993.

(8) Corner, L. A., Melville, L., McCubbin, K., Small, K.J., Wodd, P.R. y Rothel, J.S.: Efficiency of inspection procedures for the detection of tuberculous lesions in cattle. Australian Veterinary Journal. 67:11 389-392. 1990.

(9) Dafny, I. and Huyda, G. y col.: Eradication of bovine brucellosis in Israel, 1970-1987. Israel Journal Veterinary Medicine, 45 No. 4 233-240. 1989

(10) Dietrich, R. A., Amosson, S. H. y Crawford, R. P. Economic and epidemiologic analysis of U.S. Bovine Brucellosis Programs. The Texas Agricultural Experiment Station. The Texas A&M University System. College Station, Texas (1988)

(11) Essey, A. M.: Status of the State - Federal Bovine Tuberculosis Eradication Program; fiscal year 1991. Procc. Annu. Meet. of U. S. An. Health Assoc. 95: 515-525. (1991)

(12) Falcón, N. J., Roosales, A. J. y García C. L.: Prevalencia de brucelosis en tres municipios del sur de Tamaulipas. Tec. Pec. Mex. 31: (1993)

(13) García, C. C.: La brucelosis de los animales en América y su relación con la infección humana. Office international des epizooties. 207-218, 1987.

(14) Gittinger, P. J.: Análisis económico de los proyectos agrícolas. Banco Mundial Ed. Tecnos, Madrid, España 1973.

(15) Gobierno del Estado de Sonora: Decreto por el que se declara de interés público la erradicación de la tuberculosis y brucelosis en Sonora. Boletín Oficial. Gobierno del Estado de Sonora 50: 3-6. (1991)

(16) Gurría, T. F.: Campaña Nacional contra la Tuberculosis y Brucelosis en México. Memoria de la Ira. Reunión Anual del Consejo Nacional de Salud Animal. 107-116. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1992.

(17) Hosker, R. L.: Status of the State - Federal Tuberculosis Eradication Program Fiscal Year 1987. Procc. of Ann. Meet. of U.S. An. Health Assoc. 1987 91: 507-522. (1987)

(18) López M., A.: Brucelosis: Avances y perspectivas. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epizootiológica, Secretaría de Salud 6 (1991).

(19) Mateos, P. A.: Patología macroscópica de la tuberculosis. Curso de Capacitación de Coordinadores Estatales y Supervisores Distritales en tuberculosis bovina y brucelosis. Ciudad Universitaria, México, D.F. 1994, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Educación Continua y Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Comisión Nacional para la erradicación de la tuberculosis bovina y brucelosis. México, D.F., (1994).

(20) Pan American Zoonoses Center.: Guidelines for the preparation of plans for programs of bovine tuberculosis eradication and principles and technical criteria for the conduct and evaluation. Pan American Health Organization, WHO. 1989.

(21) Reyes P., D. A.: Evaluación de un modelo epizootiológico y estudio de prevalencia de brucelosis bovina en la región de Tierra Caliente. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1986.

(22) Río del, V.J.: Importancia de la brucelosis en México. Memorias del II Foro Nacional de Brucelosis, Tecamac, México, 1988. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1988).

(23) Rosenberger, G.: Enfermedades de los bovinos tomo II. 2a. Ed. Hemisferio Sur S. A. 139-150 y 76-84. 1989.

(24) Secretaría de Salud: Brucelosis. Programa de prevención y control. Sistema Nacional de Salud. Secretaría de Salud. México, D.F. (1991).

(25) Silva M., Ma. C.: Evaluación del efecto de tres tipos de planes de control sobre la prevalencia de brucelosis bovina en Querétaro. 1970-1982. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1984.

(26) Stoneham, G. and Johnston, J.: The Australian Brucellosis and Tuberculosis Eradication Campaign. An economic evaluation of option for finalising the campaign in Norther Australian. Bureau of Agricultor 97 112pp. 1987

(27) Thompson, D. L.: Past and present of measures to prevent transmission of bovine tuberculosis from mexican cattle. Procc. Annu. Meet. of U. S. An. Health Assoc. 95 526-529. (1991)

(28) Valdespino O., J. R. Análisis del daño económico producido por la brucelosis bovina en un hatu lechero con su programa de control. Tesis de Maestria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1990.

(29) Wilson, S. T. Jr. y col.: The United States- México initiative for bovine tuberculosis eradication. Procc. Annu. Meet. of U. S. An. Health Assoc. 91. 501-506. (1987)

(30) Xolalpa C., V. M.: Evaluación financiera de un programa de control de brucelosis bovina en la Comarca Lagunera. Tesis de Maestria, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1991.

IX. ANEXOS

F I G U R A S

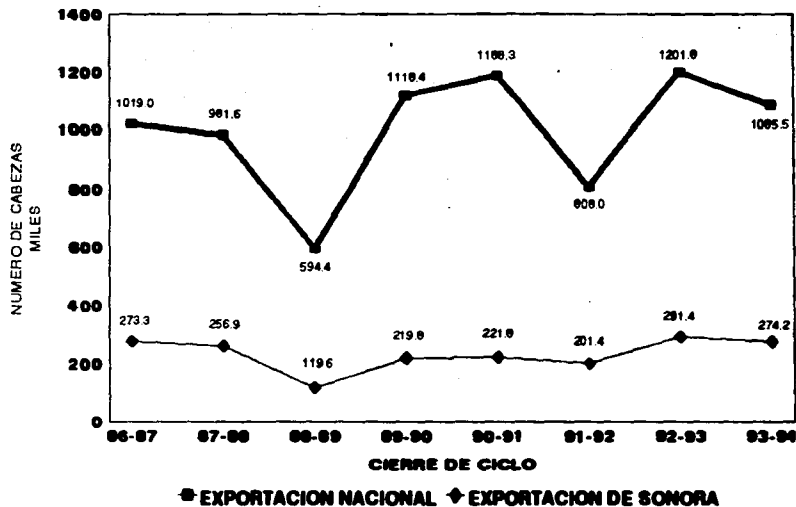
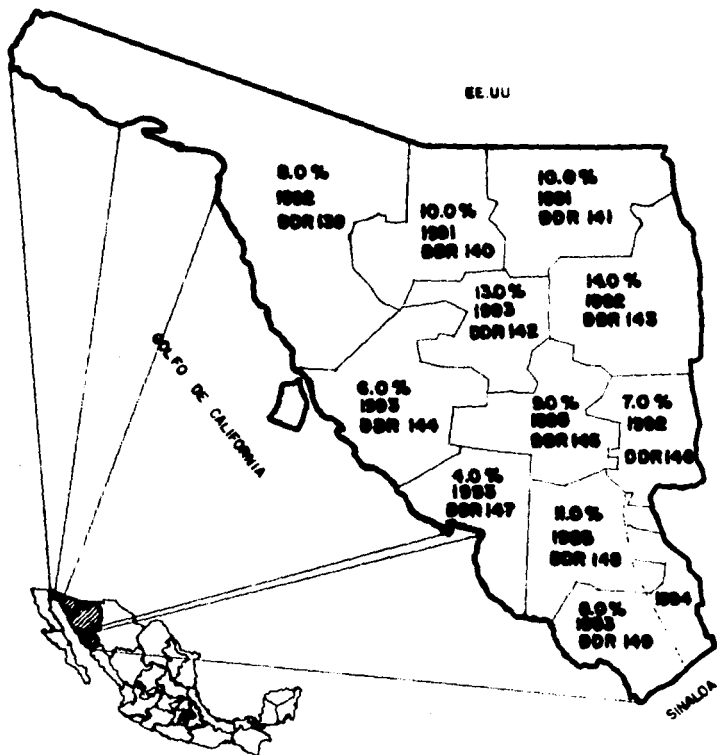


FIG. 1.-DESARROLLO DE LAS EXPORTACIONES DE GANADO BOVINO MACHO EN PIE CICLOS 86-87 AL 93-94

FUENTES:

CONSEJO NACIONAL AGROPECUARIO 1992, 1993.
SARH. SUBDELEGACION DE GANADERIA EN SONORA.

FIGURA N° 2. DISTRIBUCION DE GANADO E INICIO DE LA CAMPANA EN SONORA POR DISTRITO DE DEBARROLLO RURAL



FUENTE: COMITE DE CAMPANA PARA LA ERRADICACION DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA. AGOSTO 1991.

C U A D R O S

CUADRO No. 1.- EXPORTACION DE BECERROS CASTRADOS A E.U.A.

CICLO GANADERO 1/	1990/1991 (CABEZAS)	MONTO 2/	1991/1992 (CABEZAS)	MONTO 2/	1992/1993 (CABEZAS)	MONTO 2/	1993/1994 (CABEZAS)	MONTO 2/
NACIONAL	1,188,293	1,479,424,785	807,968	838,670,784	1,201,808	1,243,871,280	1,085,544	1,123,538,040
ESTATAL 3/	221,841	276,192,045	201,377	209,029,326	291,421	301,820,735	274,155	283,750,425

1/ DEL 1º DE SEPTIEMBRE AL 31 DE AGOSTO.

2/ EN \$S REALES DE 1993 EN BASE A DATOS DEL CONSEJO NACIONAL AGROPECUARIO 1987-1992 Y ENM 1993

FUENTES

NACIONAL - INFORME DE LA REUNION ANUAL DEL COMITE NACIONAL DE SALUD ANIMAL 1992 Y DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO PECUARIO, SARH

ESTATAL - INFORME DE AVANCE MENSUAL SARH, DICIEMBRE DE 1992, 1993 Y AGOSTO DE 1994

CUADRO No. 2.- UNIVERSO DE TRABAJO POR REGIONES Y CALENDARIZACION DE LAS ACCIONES.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL	ETAPAS			UNIVERSO DE TRABAJO (POBLACION BOVINA)					TOTAL
				HEMBRAS			MACHOS		
	1a.	2a.	3a.	VIENTRES	VAQUILLAS	BECCERRAS	SEMENTALES	EXPORTACION	
140 MAGDALENA	X			75,062	23,781	10,708	7,862	21,769	139,182
141 AGUA PRIETA	X			74,656	20,914	12,037	7,193	23,039	137,839
139 CABORCA		X		56,398	24,389	6,797	4,776	16,240	108,600
143 MOCTEZUMA		X		106,982	29,009	13,507	10,003	27,359	186,860
145 MAZATLAN		X		68,855	26,515	10,140	5,127	24,134	134,771
146 SAHUARIPA		X		48,824	16,975	7,052	4,062	13,119	90,032
142 URES			X	70,495	32,461	11,536	5,975	21,265	141,732
144 HERMOSILLO			X	56,187	24,495	9,745	5,562	21,806	117,795
147 GUAYMAS			X	34,869	10,674	5,472	2,327	8,782	62,124
148 CAJEME			X	85,539	33,717	9,490	5,893	24,312	158,951
149 NAVOJOA			X	45,180	22,887	9,261	4,179	15,476	96,983
TOTALES				723,047	265,817	105,745	62,959	217,301	1,374,869

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE LA TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA CON INFORMACION PROVENIENTE DEL CENSO GANADERO DE 1981 Y LA NORMATIVIDAD DE LA CAMPAÑA.

CUADRO No. 3.- RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE TUBERCULOSIS EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE LECHE EN SONORA

NUMERO DE RONDA	ANIMALES TRABAJADOS (CABEZAS)	POSITIVAS PRUEBA SIMPLE ANOCAUDAL (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS	POSITIVAS PRUEBA DOBLE COMPARATIVA (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS
1	13,727	346	2.521	217	1.58
2	11,812	289	2.447	114	0.97
3	10,907	260	2.384	68	0.62
4	7,266	103	1.418	10	0.14

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1984.

**CUADRO No. 4.- RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE BRUCELOSIS EN GANADO
BOVINO PRODUCTOR DE LECHE EN SONORA**

NUMERO DE PRUEBA	CABEZAS PROBADAS	POSITIVAS PRUEBA ROSA DE BENGALA (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES PROBADOS	POSITIVAS PRUEBA MERCAPTOETANOL O RIVANOL (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES PROBADOS
1	13,628	178	1.31	158	1.16
2	11,897	62	0.52	47	0.40
3	10,088	29	0.27	3	0.03
4	7,266	9	0.12	4	0.06

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1984.

**CUADRO No. 5.- PRESENCIA DE LA BRUCELOSIS EN LOS HATOS DE GANADO BOVINO
LECHERO EN SONORA**

NUMERO DE RONDA	CABEZAS EXISTENTES	HATOS PROBADOS	CABEZAS PROBADAS	HATOS NEGATIVOS	CABEZAS NEGATIVAS	HATOS POSITIVOS	CABEZAS EXPUESTAS
1	13,727	106	13,628	81	13,470	25	3,270
2	13,469	82	11,897	68	11,850	14	1,314
3	13,173	68	10,888	61	10,885	7	575
4	13,159	41	7,266	39	7,262	2	57

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1984.

**CUADRO No. 6.- PRESENCIA DE LA TUBERCULOSIS EN LOS HATOS DE GANADO BOVINO
LECHERO EN SONORA**

NUMERO DE RONDA	CABEZAS EXISTENTES	HATOS PROBADOS	CABEZAS PROBADAS	HATOS NEGATIVOS	CABEZAS NEGATIVAS	HATOS POSITIVOS	CABEZAS EXPUESTAS
1	13,727	106	13,727	78	13,510	28	4,636
2	13,469	82	11,812	56	11,698	26	4,668
3	13,173	68	10,907	54	10,839	14	2,798
4	13,159	41	7,266	33	7,256	8	2,509

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1984.

CUADRO No. 7.- RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE TUBERCULOSIS EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE EN SONORA

AÑO DE LA PRUEBA	ANIMALES TRABAJADOS (CABEZAS)	POSITIVAS PRUEBA SIMPLE ANOCAUDAL (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS	POSITIVAS PRUEBA DOBLE COMPARATIVA (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS
1991	78,245	11	0.014	NO SE REALIZO	--
1992	476,883	26	0.005	NO SE REALIZO	--
1993	464,329	530	0.114	442	0.10
1994	893,300	2,441	0.273	1,782	0.20

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1994.

**CUADRO No. 8.- PRESENCIA DE LA TUBERCULOSIS EN LOS HATOS DE GANADO BOVINO
PRODUCTOR DE CARNE EN SONORA**

AÑO DE LA PRUEBA	CABEZAS EXISTENTES	HATOS PROBADOS	CABEZAS PROBADAS	HATOS NEGATIVOS	CABEZAS NEGATIVAS	HATOS POSITIVOS	CABEZAS EXPUESTAS
1991	1,539,100	370	78,243	369	78,232	1	370
1992	1,627,400	2,090	476,883	2,075	476,857	15	1,608
1993	1,681,900	1,585	464,329	1,474	463,799	111	4,595
1994	1,681,900	N.D.	893,300	N.D.	890,859	151	6,215

N.D.- INFORMACION NO DISPONIBLE.

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.

INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1994.

**CUADRO No. 9.- RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE BRUCELOSIS EN GANADO
BOVINO PRODUCTOR DE CARNE EN SONORA**

AÑO DE LA PRUEBA	ANIMALES TRABAJADOS (CABEZAS)	POSITIVAS PRUEBA ROSA DE BENGALA (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS	POSITIVAS PRUEBA MERCAPTOETANOL O RIVANOL (CABEZAS)	PORCENTAJE DE POSITIVOS DE ANIMALES TRABAJADOS
1991	42,829	1	0.002	NO SE REALIZO	--
1992	467,394	101	0.022	101	0.02
1993	449,172	302	0.067	302	0.07
1994	1,360,968	1,187	0.087	1,187	0.09

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1984.

**- CUADRO No. 10.- PRESENCIA DE LA BRUCELOSIS EN LOS HATOS DE GANADO BOVINO
PRODUCTOR DE CARNE EN SONORA**

AÑO DE LA PRUEBA	CABEZAS EXISTENTES	HATOS PROBADOS	CABEZAS PROBADAS	HATOS NEGATIVOS	CABEZAS NEGATIVAS	HATOS POSITIVOS	CABEZAS EXPUESTAS
1991	1,539,100	370	42,829	369	42,828	1	751
1992	1,627,400	2,110	467,394	2,024	467,293	86	10,087
1993	1,681,900	1,672	449,172	1,520	448,870	152	21,555
1994	1,681,900	N.D.	401,565	N.D.	400,378	918	10,691

FUENTE: COMITE DE CAMPAÑA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS BOVINA Y BRUCELOSIS EN EL ESTADO DE SONORA.
INFORMACION AL 31 DE AGOSTO DE 1994.

CUADRO 11 Memoria técnica para el cálculo de los costos y beneficios en el Sistema bovinos leche.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
COSTOS		
Costo del diagnóstico.	1	prueba/esbeza
Costo del manejo Vaqueros	2	vaqueros/100 cabezas X 3 días
Alimentación	0.5	kg de concentrado/cabeza X 3 días
Costo por cuarentena. Alimentación Vaqueros	0.25	kg X 60 días/cabeza
Costo de las canales decomisadas	1	vaquera/100 cabezas X 60 días
Costo de los litros de leche no producidos. Tuberculosis.	1500	kg promedio/canal de vaca lt. producción media al decomiso X .80 hato de ordeña. Bovinos leche X .90 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo de los litros de leche no producidos. Brucelosis.	1500	lt. producción media al decomiso X .80 hato de ordeña. Bovinos leche X .60 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis.
Costo del becerro no producido. Tuberculosis	1	precio promedio X .90 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo del becerro no producido. Brucelosis.	1	precio promedio X .80 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis.
Costo de producción de leche sin la campaña	3000	lt /prom prod/vaca. Bovinos leche
Costo por la campaña	1	gastos de operación/cabezas atendidas
Costo por vida productiva interrumpida	3	Vida media al decomiso X (valor inicial - valor final)
Costo de los reemplazos	1	precio promedio vaquilla
BENEFICIOS		
Venta de desechos vacas	180	kg promedio/canal
Venta de vísceras	1	juego vísceras
Aumento neto de producción de leche. Tuberculosis	3000	lt. vaca/lactación de 300 días X .10 baja estimada en la producción de un animal afectado por tuberculosis.
Aumento neto de producción de leche. Brucelosis	3000	lt. vaca/lactación de 300 días X .20 baja estimada en la producción de un animal afectado por brucelosis
Valor de compensación por eliminación.	1	Valor de compensación
Ingreso de becerros (as) Consumo Nacional	1	precio promedio venta
Ingreso por venta de leche	3000	lt. promedio prod/vaca. Bovinos leche

CUADRO 11 Memoria técnica para el cálculo de los costos y beneficios en el Sistema bovinos leche.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
COSTOS		
Costo del diagnóstico.	1	pruebas/cabeza
Costo del manejo Vaqueros	2	vaqueros/100 cabezas X 3 días.
Alimentación	0.8	kg de concentrado/cabeza X 3 días
Costo por cuarentena. Alimentación Vaqueros	0.25	kg X 60 días/cabeza vaquera/100 cabezas X 60 días.
Costo de las canales decomisadas	190	kg promedio/canal de vaca
Costo de los litros de leche no producidos. Tuberculosis.	1500	lt. producción media al decomiso X .80 hato de ordeña. Bovinos leche X .90 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo de los litros de leche no producidos. Brucelosis.	1500	lt. producción media al decomiso X .80 hato de ordeña. Bovinos leche X .80 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis.
Costo del becerro no producido Tuberculosis	1	precio promedio X .90 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo del becerro no producido. Brucelosis.	1	precio promedio X .80 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis.
Costo de producción de leche sin la campaña	3000	lt./prom prod/vaca. Bovinos leche
Costo por la campaña	1	gastos de operación/cabezas atendidas
Costo por vida productiva interrumpida	3	Vida media al decomiso X (valor inicial - valor final)
Costo de los reemplazos	1	precio promedio vaquilla
BENEFICIOS		
Venta de desechos vacas	180	kg promedio/canal
Venta de vísceras	1	juego vísceras
Aumento neto de producción de leche. Tuberculosis	3000	lt. vaca/lactación de 300 días X .10 baja estimada en la producción de un animal afectado por tuberculosis.
Aumento neto de producción de leche. Brucelosis	3000	lt. vaca/lactación de 300 días X .20 baja estimada en la producción de un animal afectado por brucelosis
Valor de compensación por eliminación.	1	Valor de compensación
Ingreso de becerros (as) Consumo Nacional	1	precio promedio venta
Ingreso por venta de leche	3000	lt. promedio prod/vaca. Bovinos leche

CUADRO 12 Memoria técnica para el cálculo de los costos y beneficios en el Sistema bovino carne

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
COSTOS		
Costo del diagnóstico	1	prueba/cabeza
Costo del manejo: Vaqueros	2	vaqueros/100 cabezas X 3 días.
Alimentación	1	kg de concentrado/cabeza X 3 días
Costo por cuarentena: Alimentación Vaqueros	0.5	kg X 60 días/cabeza vaquero/100 cabezas X 60 días.
Costo de las canales decomisadas	180	kg promedio/canal
Costo de los litros de leche no producidos: Brucelosis	80	producción media al decomiso X .20 hato de ordeña. Bovinos carne X 80 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis
Costo de los litros de leche no producidos: Tuberculosis	80	producción media al decomiso X .20 hato de ordeña Bovinos carne X .80 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo del becerro no producido: Tuberculosis	1	precio promedio X .90 rendimiento estimado en un animal afectado por tuberculosis
Costo del becerro no producido: Brucelosis	1	precio promedio X .80 rendimiento estimado en un animal afectado por brucelosis
Costo de mantenimiento de una vaca sin la campaña	2	años para producir una cría
Costo por la campaña	1	gastos de operación/cabezas atendidas
Costo de producción de leche sin la campaña	180	litro/promedio prod/vaca. Bovinos carne X precio promedio X .80 - .90 rendimiento estimado en enfermos X .20 hato ordeña
Costo por vida productiva interrumpida	3	Vida media al decomiso.
Costo de los reemplazos	1	precio promedio vacuilla.
BENEFICIOS		
Venta de desechos vacas	180	kg promedio/canal
Venta de desechos toros	230	kg promedio/canal
Venta de vísceras	1	junco vísceras
Aumento neto de producción de becerros: Tuberculosis	1	precio promedio X .10 baja estimada en la producción de un animal afectado por tuberculosis.
Aumento neto de producción de becerros: Brucelosis		precio promedio X .20 baja estimada en la producción de un animal afectado por brucelosis.
Aumento neto de producción de leche: Tuberculosis	180	lit. vaca/lactación de 60 días X .10 baja estimada en la producción de un animal afectado por tuberculosis
Aumento neto de producción de leche: Brucelosis	180	lit. vaca/lactación de 60 días X .20 baja estimada en la producción de un animal afectado por brucelosis.
Ingreso de becerros (as) Consumo Nacional	180	kg promedio al destete
Ingreso por venta de leche	180	lit./promedio prod/vaca Bovinos carne
Ingreso marginal venta becerros en-exportación	1	sobre precio a la exportación
Ingreso marginal venta becerros en-exportación	1	sobre precio a la exportación

CUADRO No. 13.- COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS BOVINOS

CONCEPTO	COSTO UNITARIO ₡			
	1991	1992	1993	1994
BECERRO EN PIE. 26 KG. PIE ESTABLO	60.00	60.00	55.00	70.00
BECERRO EN PIE. 186 KG. PIE RANCHO	630.00	620.00	620.00	665.00
BECERRO EN PIE. 186 KG. PIE RANCHO	N.D.	N.D.	665.00	665.00
BECERRO EN PIE. KG. PIE ADUANA	6.32	6.92	5.77	6.16
BECERRO EN PIE. KG. PIE ADUANA	N.D.	N.D.	5.77	6.16
VACA EN CANAL. KG. PIE RASTRO	7.90	8.02	8.21	7.60
TORO EN CANAL. KG. PIE RASTRO	7.90	8.02	8.21	7.60
JUEGO DE VISCERAS. PIE RASTRO	60.00	60.00	90.00	100.00
PIEL PIEZA. PIE RASTRO	70.00	80.00	90.00	100.00
LITRO DE LECHE. BOVINOS CARNE	0.86	0.70	0.70	0.70
LITRO DE LECHE. BOVINOS LECHE NO C. 1/	0.85	0.85	0.85	0.85
LITRO DE LECHE. BOVINOS LECHE C. 2/	0.85	1.00	1.75	1.17
VAQUILLA DE REEMPLAZO. B. LECHE	3,000.00	3,000.00	3,200.00	3,200.00
VAQUILLA DE REEMPLAZO. B. CARNE	1,200.00	1,200.00	1,260.00	1,260.00
SEMENTAL. BOVINOS CARNE	3,000.00	3,000.00	4,000.00	4,000.00
VACA DE DESECHO. BOVINOS CARNE	1,598.40	1,540.80	1,188.00	1,008.00
VACA DE DESECHO. BOVINOS LECHE	1,554.00	1,498.00	1,155.00	980.00

N.D. = NO DISPONIBLE.

1/ LECHE NO CLASIFICADA PIE DE ESTABLO.

2/ LECHE CLASIFICADA PIE DE ESTABLO

FUENTES: SARH. SUBDELEGACION DE GANADERIA EN SONORA.

SARH. COMPENDIO ESTADISTICO DE LA PRODUCCION PECUARIA 1989-1993

SNIM. BOLETIN INFORMATIVO DE PRODUCTOS CARNICOS

BOLETIN DIARIO DE ABRIL DE 1993 A ABRIL DE 1994

**CUADRO No. 14.- COSTO DE LAS PRUEBAS DE DIAGNOSTICO TUBERCULOSIS
EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE**

CONCEPTO	COSTO UNITARIO NS		
	1982	1983	1984
MATERIAL TUBERCULINA	1.85	1.85	1.95
MATERIAL ARETE	0.35	0.35	0.35
HONORARIOS VETERINARIO	1.50	1.50	1.50
OTROS, TRASLADO DEL MVZ.	0.00	0.25	0.25
CERTIFICACION	1.00	1.00	1.00
MANEJO DEL GANADO	1.20	1.20	1.60
CONFINAMIENTO, ALIMENTACION	5.05	5.10	5.10
PRIMERA PRUEBA. SENCILLA ANOCAUDAL	10.95	11.25	11.75
PRUEBA CONFIRMATIVA D. COMPARATIVA	100.00	100.00	100.00

**CUADRO No. 15.- COSTO DE LAS PRUEBAS DE DIAGNOSTICO BRUCELOSIS
EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE**

CONCEPTO	COSTO UNITARIO NS		
	1992	1993	1994
MATERIAL ANTIGENO BRUCELA	0.25	0.25	0.25
MATERIAL ARETE	0.35	0.35	0.35
HONORARIOS VETERINARIO	3.50	3.50	3.50
OTROS, TRASLADO DEL MVZ.	0.00	0.25	0.25
CERTIFICACION	0.00	0.00	0.00
MANEJO DEL GANADO	1.20	1.20	1.60
CONFINAMIENTO, ALIMENTACION	5.05	5.10	5.10
PRIMERA PRUEBA. ROSA DE BENGALA	10.10	10.40	10.80
PRUEBA CONFIRMATIVA. RIVANOL	30.00	30.00	30.00

**CUADRO No. 16.- COSTO DE LAS PRUEBAS DE DIAGNOSTICO TUBERCULOSIS
EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE**

CONCEPTO	COSTO UNITARIO ₺			
	1991	1992	1993	1994
MATERIAL TUBERCULINA	1.85	1.85	1.95	1.95
MATERIAL ARETE	0.35	0.35	0.35	0.35
HONORARIOS VETERINARIO	1.50	1.50	1.50	1.50
OTROS, TRASLADO DEL MVZ.	0.00	0.00	0.25	0.25
CERTIFICACION	1.00	1.00	1.00	1.00
MANEJO DEL GANADO	1.10	1.20	1.20	1.60
CONFINAMIENTO, ALIMENTACION	5.00	5.05	5.10	5.10
PRIMERA PRUEBA. SENCILLA ANOCAUDAL	10.80	10.95	11.35	11.75
PRUEBA CONFIRMATIVA D. COMPARATIVA	NR	NR	100.00	100.00

NR= NO SE REALIZO.

**CUADRO No. 17.- COSTO DE LAS PRUEBAS DE DIAGNOSTICO BRUCELOSIS
EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE**

CONCEPTO	COSTO UNITARIO NS			
	1a. RONDA	2a. RONDA	3a. RONDA	4a. RONDA
MATERIAL ANTIGENO BRUCELA	0.25	0.25	0.25	0.25
MATERIAL ARETE	0.35	0.35	0.35	0.35
HONORARIOS VETERINARIO	3.50	3.50	3.50	3.50
OTROS, TRASLADO DEL MVZ.	0.00	0.00	0.25	0.25
CERTIFICACION	0.00	0.00	0.00	0.00
MANEJO DEL GANADO	1.10	1.20	1.20	1.60
CONFINAMIENTO, ALIMENTACION	5.00	5.05	5.10	5.10
PRIMERA PRUEBA. ROSA DE BENGALA	10.20	10.35	10.65	11.05
PRUEBA CONFIRMATIVA RIVANOL	30.00	30.00	30.00	30.00

CUADRO No. 18.- COSTO POR SACRIFICIO

CONCEPTO	COSTO UNITARIO NS			
	1991	1992	1993	1994
TRANSPORTACION	70.00	70.00	90.00	100.00
GUIA DE TRANSITO	10.00	15.00	30.00	30.00
SACRIFICIO	50.00	50.00	60.00	60.00
TOTAL	130.00	135.00	180.00	190.00

FUENTE: ENCUESTA DE CAMPO.

CUADRO No. 19.- COSTO POR CUARENTENA

CONCEPTO	COSTO UNITARIO NS			
	1991	1992	1993	1994
CONFINAMIENTO. ALIMENTACION	40.00	40.00	45.00	51.00
VAQUEROS	12.00	12.00	12.00	12.00
TOTAL	52.00	52.00	57.00	63.00

FUENTE: ENCUESTA DE CAMPO.

CUADRO No. 20.- COSTOS Y BENEFICIOS GLOBALES EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS

CONCEPTO	1a. Ronda MONTO N \$	2a. Ronda MONTO N \$	3a. Ronda MONTO N \$	4a. Ronda MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	146,742	130,995	120,959	83,086
Prueba confirmativa. Doble comparativa	0	20,900	26,000	10,300
Costo por sacrificio.	29,295	20,520	12,240	1,900
Costo por cuarentena.	241,072	266,076	159,006	158,067
Costo de Incomiso. Canales. Vaca	330,665	177,829	106,073	14,440
Canales. Toro	0	0	0	0
Visceras.	17,360	10,260	6,120	1,000
Piel fresca.	17,360	10,260	6,120	1,000
Costo por litros de leche no producidos.	263,655	162,057	96,665	14,216
Costo por becerro no producido.	11,710	5,643	3,264	630
Costo por vida productiva interrumpida.	162,967	116,565	69,530	11,100
Costo de los reemplazos.	651,000	364,000	217,000	32,000
Costo de producción de leche sin campaña	21,125,053	10,178,668	16,705,073	19,770,920
Costo de producción de becerro sin la campaña.	411,810	309,796	399,931	239,778
Costo de operación de la campaña.	10,943	16,301	15,052	10,027
TOTAL DE EGRESOS	23,620,439	19,070,649	17,905,015	12,340,064
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	0	0	0	0
Aumento neto producción de becerros.	1,302	627	374	70
Aumento neto producción de leche.	55,335	34,200	23,060	3,510
Compensación por eliminación.	217,000	116,000	60,000	10,000
Ingreso marginal por hato negativo.	0	109,600	65,200	9,000
Ingreso por becerros(as) consumo nacional	810,600	642,390	596,145	500,340
Ingreso por venta de leche.	34,650,300	29,029,900	27,639,650	10,510,100
TOTAL DE INGRESOS:	35,536,737	30,731,557	28,393,117	19,049,620
INGRESOS MENOS EGRESOS	12,106,290	10,852,000	10,400,102	6,700,756

CUADRO No. 21 - COSTOS Y BENEFICIOS DIRECTOS EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS

CONCEPTO	1a. Ronda MONTO N \$	2a. Ronda MONTO N \$	3a. Ronda MONTO N \$	4a. Ronda MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	146,742	130,995	120,959	83,486
Prueba confirmativa. Doble comparativa	0	28,900	26,800	10,300
Costo por sacrificio.	29,295	20,520	12,240	1,900
Costo por cuarentena.	241,072	246,076	159,486	158,067
Costo de Decomiso. Canales. Vaca	330,665	177,029	106,073	14,440
Canales. Toro	0	0	0	0
Visceras.	17,360	10,260	6,120	1,000
Piel fresca.	17,360	10,260	6,120	1,000
Costo por litros de leche no producidos.	263,655	162,057	96,665	14,216
Costo por becerro no producido.	11,718	5,643	3,366	650
Costo por vida productiva interrumpida.	162,967	116,565	69,530	11,100
Costo de los reemplazos.	651,000	364,000	217,600	32,000
Costo de producción de leche sin campaña	0	0	0	0
Costo de producción de becerro sin la campaña.	0	0	0	0
Costo de operación de la campaña.	10,943	16,301	15,052	10,027
TOTAL DE EGRESOS:	1,890,776	1,310,205	839,211	338,166
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	0	0	0	0
Aumento neto producción de becerros.	1,302	627	374	70
Aumento neto producción de leche.	95,335	34,200	23,060	3,510
Compensación por eliminación.	217,000	114,000	68,000	10,000
Ingreso marginal por hato negativo.	0	109,440	65,200	9,600
Ingreso por becerro(s) consumo nacional	0	0	0	0
Ingreso por venta de leche.	0	0	0	0
TOTAL DE INGRESOS:	273,637	250,267	157,522	23,100
INGRESOS MENOS EGRESOS	(1,617,139)	(1,051,938)	(681,689)	(314,966)

Cuadro 22.- COSTOS Y BENEFICIOS GLOBALES EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE BRUCELOSIS

CONCEPTO	1a. Ronda MONTO N \$	2a. Ronda MONTO N \$	3a. Ronda MONTO N \$	4a. Ronda MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	151,135	135,907	124,014	85,666
Prueba confirmativa. ME ó Rivanol	5,280	1,060	870	270
Costo por sacrificio.	21,330	8,460	540	760
Costo por cuarentena.	170,840	74,090	32,775	3,591
Costo de Decomiso. Canales. Vaca	240,760	73,315	4,600	5,776
Canales. Toro	0	0	0	0
Visceras.	12,640	4,230	270	400
Piel fresca.	12,640	4,230	270	400
Costo por litros de leche no producidos.	151,600	52,790	3,370	4,493
Costo por becerro no producido.	7,584	2,068	132	224
Costo por vida productiva interrumpida.	110,650	40,058	3,068	4,440
Costo de los reemplazos.	474,000	150,400	9,600	12,000
Costo de producción de leche sin campaña	18,643,104	16,275,096	14,094,784	10,463,040
Costo de producción de becerro sin la campaña.	400,840	392,601	359,304	239,778
Costo de operación de la campaña.	18,907	16,410	15,025	10,027
	0	0	0	0
TOTAL DE EGRESOS:	20,436,490	17,239,931	15,440,702	10,831,665
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	240,760	73,315	4,600	5,776
Incremento neto producción de becerros.	1,096	517	33	56
Incremento neto producción de leche.	90,500	28,200	2,106	2,900
Compensación por eliminación.	150,000	47,000	3,000	4,000
Ingreso marginal por hato negativo.	0	45,120	2,800	3,840
Ingreso por becerro(as) consumo nacional	800,200	651,750	590,675	500,340
Ingreso por venta de leche.	34,348,500	30,217,500	27,756,750	18,518,100
	0	0	0	0
TOTAL DE INGRESOS:	35,637,936	31,063,002	28,368,124	19,042,920
TOTAL MENOS EGRESOS	15,201,439	13,023,471	7,931,626	8,211,255

SALUD DE LA ESTADÍSTICA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA DEBE

CUADRO No. 23.- COSTOS Y BENEFICIOS DIRECTOS EN EL SISTEMA BOVINOS LECHE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE BRUCELOSIS

CONCEPTO	1a. Ronda MONTO N \$	2a. Ronda MONTO N \$	3a. Ronda MONTO N \$	4a. Ronda MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	151,135	135,507	124,014	85,666
Prueba confirmativa. ME ó Rivanol	5,200	1,060	870	270
Costo por sacrificio.	21,330	8,460	540	760
Costo por cuarentena.	170,000	74,890	32,775	3,591
Costo de Decomiso. Canales. Vaca	240,760	73,315	4,600	5,776
Canales. Toro	0	0	0	0
Visceras.	12,640	4,230	270	400
Piel fresca.	12,640	4,230	270	400
Costo por litros de leche no producidos.	151,600	52,790	3,370	4,693
Costo por becerro no producido.	7,904	2,060	132	224
Costo por vida productiva interrumpida.	118,658	48,858	3,068	4,440
Costo de los reemplazos.	474,000	150,000	9,600	12,000
Costo de producción de leche sin campaña	0	0	0	0
Costo de producción de becerro sin la campaña.	0	0	0	0
Costo de operación de la campaña.	18,007	16,418	15,025	10,827
TOTAL DE EGRESOS:	1,304,954	572,234	194,614	128,847
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	240,760	73,315	4,600	5,776
Aumento neto producción de becerros.	1,096	517	33	56
Aumento neto producción de leche.	88,900	28,200	2,106	2,800
Compensación por eliminación.	150,000	47,000	3,000	4,000
Ingreso marginal por hato negativo.	0	45,120	2,800	3,540
Ingreso por becerro(n) consumo nacional	0	0	0	0
Ingreso por venta de leche.	0	0	0	0
TOTAL DE INGRESOS:	481,236	194,152	12,699	16,400
INGRESOS MENOS EGRESOS	(903,317,16)	(378,081,99)	(181,914,86)	(112,367,82)

Cuadro No. 24.- COSTOS Y BENEFICIOS GLOBALES EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS

CONCEPTO	1991 MONTO N \$	1992 MONTO N \$	1993 MONTO N \$	1994 MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Prueba Simple sucaudal	045,024	5,331,369	5,270,134	10,496,275
Prueba confirmativa. Doble comparativa	0	0	53,000	244,100
Costo por sacrificio.	1,430	2,565	79,560	338,500
Costo por cuarentena.	19,240	83,616	261,972	391,545
Costo de Decomiso. Canales. Vaca	16,511	27,420	670,757	2,229,536
Canales. Toro	0	1,045	22,660	416,024
Visceras.	660	1,520	39,700	178,200
Piel fresca.	770	1,520	39,700	178,200
Costo por litros de leche no producidos.	118	204	4,076	17,509
Costo por becerro no producido.	8,217	13,284	317,340	1,229,796
Costo por vida productiva interrumpida.	(2,191)	(3,230)	15,912	224,532
Costo de los reemplazos. Vaquillas	13,200	21,600	541,000	1,945,440
Costo de los reemplazos. Sementales	0	3,000	40,000	952,000
Costo de producción de leche sin campaña	9,234,000	9,747,000	10,010,644	10,545,941
Costo de producción de becerro sin la campaña.	230,500,000	266,800,000	276,800,941	281,547,325
Costo de diagnóstico de los becerros (as) de exportación.	2,395,003	2,205,078	3,470,075	4,071,551
Costo de operación de la campaña.	59,104	645,004	619,057	1,878,128
TOTAL DE EGRESOS:	251,091,966	284,001,795	297,475,009	316,004,682
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	0	0	0	0
Aumento neto producción de becerros.	913	1,476	35,260	136,644
Aumento neto producción de leche.	131	227	5,418	19,454
Compensación por eliminación.	0	0	0	0
Ingreso marginal por hato negativo.	0	0	0	0
Ingreso por becerros(as) exportación	104,128,030	165,129,140	250,759,200	306,665,775
Ingreso por becerros(as) consumo nacional	109,371,970	224,370,060	149,595,000	125,424,855
Ingreso por venta de leche.	2,130,000	2,394,000	2,460,720	2,460,720
Ingreso marginal becerros en exportación	0	0	3,497,351	17,977,118
Ingreso marginal becerros en exportación	73,846,432	91,200,167	70,409,359	68,111,068
TOTAL DE INGRESOS:	469,485,076	483,175,009	476,763,268	520,795,635
INGRESOS MENOS INGRESOS	198,393,110	199,094,074	179,287,379	203,910,953

CUADRO NO. 25.- COSTOS Y BENEFICIOS DIRECTOS EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS

CONCEPTO	1991 MONTO N \$	1992 MONTO N \$	1993 MONTO N \$	1994 MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Prueba Simple anocanal	845,824	5,331,369	5,270,134	10,496,275
Prueba confirmativa. Doble comparativa	0	0	53,880	244,180
Costo por sacrificio.	1,430	2,565	79,560	330,580
Costo por curación.	19,240	83,616	261,972	391,545
Costo de Dicomiso. Canales. Vaca	16,511	27,628	678,757	2,329,536
Canales. Toro	0	1,865	22,660	416,024
Visceras.	660	1,520	39,780	178,280
Piel fresca.	770	1,520	39,780	178,280
Costo por litros de leche no producidos.	110	204	4,876	17,509
Costo por becerro no producido.	8,217	13,284	317,380	1,229,796
Costo por vida productiva interrumpida.	(2,191)	(3,238)	15,912	224,532
Costo de los reemplazos. Vaquillos	13,280	21,680	541,880	1,945,640
Costo de los reemplazos. Semestales	0	3,000	48,000	952,800
Costo de producción de leche sin campaña	0	0	0	0
Costo de producción de becerro sin la campaña.	0	0	0	0
Costo de diagnóstico de los becerros (m) de exportación.	2,395,883	2,285,878	3,478,875	4,071,551
Costo de operación de la campaña.	59,104	645,884	619,857	1,878,128
TOTAL DE EGRESOS:	3,357,966	8,334,795	11,456,384	24,791,416
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	0	0	0
Vacas.	0	0	0	0
Aumento neto producción de becerros.	913	1,476	35,240	136,644
Aumento neto producción de leche.	131	227	5,418	19,454
Compensación por eliminación.	0	0	0	0
Ingreso marginal por hato negativo.	0	0	0	0
Ingreso por becerros(m) exportación	0	0	0	0
Ingreso por becerros(m) consumo nacional	0	0	0	0
Ingreso por venta de leche.	0	0	0	0
Ingreso marginal becerros ca/exportación	0	0	3,318,924	28,969,928
Ingreso marginal becerros ca/exportación	51,414,914	68,985,488	43,513,497	41,890,351
TOTAL DE INGRESOS:	51,414,914	68,985,488	46,873,899	62,216,378
INGRESOS MENOS EGRESOS	48,056,948	60,650,693	35,417,515	37,424,962

Cuadro No. 26.- COSTOS Y BENEFICIOS GLOBALES EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE BRUCELOSIS

CONCEPTO	1991 MONTO N \$	1992 MONTO N \$	1993 MONTO N \$	1994 MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	436,856	4.837,528	4.783,682	15.038,630
Prueba confirmativa. ME ó Bhanol	0	3,830	9,860	35,610
Costo por sacrificio.	130	13,635	54,360	225,530
Costo por evisceración.	39,052	524,524	1.225,980	673,533
Costo de Decimino. Canales. Vacas	1,501	131,047	464,850	1.675,040
Canales. Toros	0	27,669	7,553	47,196
Visceras.	60	8,980	27,180	118,700
Piel fresca.	70	8,880	27,180	118,700
Costo por litro de leche no producidos.	12	1,273	3,895	14,956
Costo por becerro no producido.	664	66,256	198,112	840,396
Costo por vida productiva interrumpida. (199)		(17,210)	10,872	(149,562)
Costo de los reemplazos. Vaguitas	1,200	103,200	375,000	1.461,600
Costo de los reemplazos. Sementales	0	45,000	16,000	108,000
Costo de producción de leche sin campaña	1.477,440	1.559,520	1.682,983	1.687,351
Costo de producción de becerro sin campaña.	230,500,000	266.000,000	276.000,941	281.547,325
Costo de diagnóstico de los becerros (as) de exportación.	0	0	0	0
Costo de operación de la campaña.	59,184	645,084	619,857	1.878,128
TOTAL DE EGRESOS:	240.656.785	273.311.631	284.887.559	303.643.805
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	27,669	7,553	47,196
Vacas.	1,501	131,847	461,730	1.675,040
Aumento neto producción de becerros.	166	14,184	48,566	205,320
Aumento neto producción de leche.	24	2,167	7,659	29,232
Compensación por eliminación.	0	0	0	0
Ingreso marginal por hato negativo.	0	0	0	0
Ingreso por becerros(as) exportación	235,541,900	234.112,845	296.434,165	358.601,443
Ingreso por becerros(as) consumo nacional	187,098,380	224.378,860	149.995,880	125.424,855
Ingreso por venta de leche.	18,672,000	11,978,880	12.383,598	12.383,598
Ingreso marginal becerros en exportación	0	0	0	0
Ingreso marginal becerros en exportación	0	0	0	0
TOTAL DE INGRESOS:	433.325.971	470.628.692	458.858.938	498.286.684
INGRESOS MENOS EGRESOS	192.669.185	197.317.061	174.051.371	194.642.879

Cuadro No. 27.- COSTOS Y BENEFICIOS DIRECTOS EN EL SISTEMA BOVINOS CARNE - PROGRAMA DE ERRADICACION DE BRUCELOSIS

CONCEPTO	1991 MONTO N \$	1992 MONTO N \$	1993 MONTO N \$	1994 MONTO N \$
COSTOS				
Costo del diagnóstico. Primera prueba negativa	3,434	4,837,528	4,783,682	15,038,630
Prueba confirmativa. ME ó Rivanol	0	3,830	9,860	35,610
Costo por sacrificio.	130	13,625	54,360	225,530
Costo por carneviena.	39,052	524,524	1,225,500	673,533
Costo de Dexamina. Cabañas. Vaca	1,501	131,807	464,950	1,675,040
Cabañas. Toro	0	27,669	7,553	47,196
Vieceras.	60	8,000	27,100	118,700
Piel fresca.	70	8,000	27,100	118,700
Costo por litros de leche no producidos.	12	1,273	3,805	14,956
Costo por becerro no producido.	664	66,256	198,112	840,396
Costo por vida productiva interrumpida.	(199)	(17,210)	10,972	(169,562)
Costo de los reemplazos. Vaquillas	1,200	103,200	375,000	1,461,600
Costo de los reemplazos. Semestales	0	45,000	16,000	108,000
Costo de producción de leche sin campaña	0	0	0	0
Costo de producción de becerro sin la campaña.	0	0	0	0
Costo de diagnóstico de los becerros (m) de exportación.	0	0	0	0
Costo de operación de la campaña.	59,104	645,004	619,857	1,078,128
TOTAL DE EGRESOS:	479,345	5,752,111	7,203,634	28,208,329
BENEFICIOS				
Venta de los desechos. Toros.	0	27,669	7,553	47,196
Vacas.	1,501	131,807	461,730	1,675,040
Aumento neto producción de becerros.	166	14,104	48,544	205,320
Aumento neto producción de leche.	24	2,107	7,409	29,232
Compensación por eliminación.	0	0	0	0
Ingreso marginal por leche sujeta n.	0	0	0	0
Ingreso por becerros(m) exportación	0	0	0	0
Ingreso por becerros(m) consumo nacional	0	0	0	0
Ingreso por venta de leche.	0	0	0	0
Ingreso marginal becerros ca/exportación	0	0	0	0
Ingreso marginal becerros ca/exportación	0	0	0	0
TOTAL DE INGRESOS:	1,691	176,907	525,207	1,956,700
INGRESOS MENOS EGRESOS	(477,655)	(5,577,204)	(6,678,428)	(18,251,541)

CUADRO NO. 28 RELACION BENEFICIO COSTO ACTUALIZADO DEL SISTEMA BOVINOS LECHE
PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS Y BRUCELOSIS

IPC*	AÑO	GLOBALES		B-C	B/C	DIRECTOS		B-C	B/C
		COSTOS	BENEFICIOS			COSTOS	BENEFICIOS		

Sistema bovinos LECHE - TUBERCULOSIS

	ABR 1982	23,428,438.88	35,534,737.80	12,106,298	1.52	1,888,776.88	273,637.88	-1,617,138	0.145
	10.1 ABR 1983	18,855,183.54	27,812,484.18	9,857,301	1.55	1,188,813.82	234,574.83	-954,238	0.197
	12.1 NOV 1983	16,043,724.35	25,328,382.69	9,284,658	1.68	748,827.12	148,518.18	-600,308	0.188
	15.1 ABR 1984	18,728,813.21	18,588,485.22	5,821,882	1.54	283,881.91	28,138.81	-273,883	0.888
	SUMA	68,256,088.18	106,326,818.88	37,888,838	1.54	4,123,218.85	688,878.12	-3,454,348	0.162

Sistema bovinos LECHE - BRUCELOSIS

	ABR 1982	28,463,912.88	35,837,836.88	15,174,824	1.74	478,346.88	1,881.88	-477,864	0.884
	10.1 ABR 1983	15,688,883.56	28,213,887.45	12,838,724	1.88	5,224,462.33	188,834.88	-5,886,888	0.838
	12.1 NOV 1983	13,888,887.48	25,388,887.42	11,588,488	1.83	8,426,878.58	488,887.87	-5,887,481	0.873
	15.1 ABR 1984	9,423,284.87	16,544,874.28	7,121,888	1.76	17,557,182.88	1,788,878.46	-15,887,116	0.887
	SUMA	59,387,888.82	106,782,885.87	46,834,817	1.78	28,887,858.78	2,328,888.83	-27,357,788	0.878

Indice Nacionalde Precios al Consumidor

Cuaderno de Información Oportuna núm. 255 junio
de 1984, I.N.E.G.I., Aguascalientes, Ags. México.
1984.

CUADRO NO. 29 RELACION BENEFICIO COSTO ACTUALIZADO DEL SISTEMA BOVINO CARNE
PROGRAMA DE ERRADICACION DE TUBERCULOSIS Y BRUCELOSIS

IPC*	AÑO	GLOBALES		B-C	B/C	DIRECTOS		B-C	B/C
		COSTOS	BENEFICIOS			COSTOS	BENEFICIOS		

Sistema bovinos carne - TUBERCULOSIS

	1981	251,091,000	440,400,070	189,309,070	1.79	3,257,000	81,414,014	48,000,040	15.311
16.6	1982	243,057,000	414,357,530	170,700,000	1.70	7,140,100	41,967,470	34,400,000	5.814
26.7	1983	234,767,000	370,300,000	141,000,000	1.60	9,942,071	30,000,043	27,000,272	4.001
33.7	1984	237,011,720	300,000,531	162,513,002	1.64	10,642,570	40,004,314	27,001,744	2.510
SUMA		966,029,100	1,620,001,974	663,102,770	1.60	20,000,002	170,002,046	130,411,244	4.634

Sistema bovinos carne - BRUCELOSIS

	1981	240,400,700	430,325,971	189,000,100	1.60	470,000	1,001	-477,004	0.004
16.6	1982	310,001,302	400,000,000	84,040,004	1.27	3,400,127	100,070	-3,310,002	0.043
26.7	1983	300,001,177	302,101,744	1,310,007	1.00	5,000,000	414,001	-5,270,002	0.073
33.7	1984	400,700,200	372,000,115	-33,013,100	0.92	15,114,001	1,400,000	-13,001,115	0.007
SUMA		1,325,002,022	1,571,004,000	240,111,074	1.10	24,704,737	2,000,000	-22,714,014	0.002

*Indice Nacional de Precios al Consumidor

Cuaderno de Información Oportuna núm. 255 junio
de 1994, I.N.E.G.I., Aguascalientes, Ags. México.
1994.