

L73.2398

TALLER DE EVALUACION Y PERSPECTIVAS DE LOS PROGRAMAS OFICIALES
DE BRUCELOSIS, TUBERCULOSIS Y LEPTOSPIROSIS

BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS BOVINAS

1. ANTECEDENTES HISTORICOS

1.1 BRUCELOSIS BOVINA



16 JUL 1996

El problema de la brucelosis bovina en Costa Rica, ha preocupado al Ministerio de Agricultura y Ganadería desde 1949. Antes de esta fecha se efectuaban algunas pruebas serológicas por el Servicio de Peritos Veterinarios del Centro Nacional de Agricultura, dependiente del Ministerio de Fomento, pero sin más transcendencia que hacer el diagnóstico. En el año de 1950 se reportaron 3.552 pruebas de seroaglutinación por método de placa, dando un resultado de 18,18% positivas y de 11 48%, sospechosas o sea un porcentaje de reaccionantes de 23,88%

Aunque esta cifra era bastante elevada no se estableció plan alguno de lucha para el control o erradicación de dicha enfermedad a nivel nacional, debido entre otros factores a que no se contaba con personal técnico suficiente (médicos veterinarios y laboratoristas) y por otra parte no había presupuesto. Por tal motivo se decidió tratar el problema individualmente, en cada finca, dictando las medidas de control en cada caso.

En los años siguientes fue aumentando progresivamente el número de pruebas de seroaglutinación encontrándose un porcentaje de reacciones de aproximadamente 20%.

En los años 1951 - 1953 se hizo una buena campaña de divulgación tratando de interesar a los ganaderos en el problema, iniciándose el uso de la vacuna Cepa 19 contra la brucelosis.

En 1958 se emitió el decreto N°.1 del 29 de enero, mediante el cual se establecía una campaña de control y erradicación de la brucelosis declarando obligatoria la prueba de seroaglutinación en todos los hatos del país, campaña encomendada al Departamento de Veterinaria del Ministerio de Agricultura e Industrias.

También se establece en ese decreto, la marca o identificación permanente de los animales reaccionantes, recomendando su inmediato sacrificio, se reglamenta la vacunación de terneras y se prohíbe la importación de antígenos para Brucella abortus y de vacuna cepa 19 por particulares, estando sólo el Departamento de Sanidad Animal autorizado para hacerlo. Sin embargo, a pesar de la programación efectuada no fue posible realizar un efectivo control y obtener la reducción de la brucelosis bovina.

En 1965 se efectuaron 29.448 pruebas con 6.6% de reaccionantes y una cantidad similar de pruebas se hicieron en los años siguientes, lo que puede observarse en el cuadro N°1.

Por otro lado, se había iniciado un plan piloto de lucha contra la enfermedad en la zona de San Carlos pero no se llevó a término, por la estrechez económica en que quedó el Ministerio de Agricultura y Ganadería luego de la erupción del Volcán Irazú, que causó estragos especialmente en la Meseta Central, debiendo el Ministerio de Agricultura y Ganadería concentrar todos sus esfuerzos económicos y de personal, en el auxilio de los ganaderos afectados, postergando en forma indefinida el plan piloto en San Carlos. En 1976 el programa contra la brucelosis consistía en realizar pruebas diagnósticas a los hatos de todo ganadero que lo solicitaba a la Dirección de Sanidad Animal, comprometiéndose el ganadero, a que sean marcadas en las paletas con una S, las reses positivas a brucelosis y enviarlas a la mayor brevedad posible al matadero y vacunación de todas las terneras en edad de 3 - 8 meses.

Este programa era voluntario debido a que el país no contaba con los recursos económicos necesarios para hacerlo obligatorio.

i. Evolución de la brucelosis bovina - período 1971 -1975

Con base a la información de las memorias del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de los archivos de la Dirección de Sanidad Animal del propio M.A.G., durante el período de 1971 - 1975 puede afirmarse que la brucelosis bovina se encuentra diseminada en todo el territorio nacional, variando la prevalencia en las distintas zonas del país.

Los estudios realizados en ese período no permiten concluir en forma definitiva cual ha sido el comportamiento de la enfermedad, en vista de que tales estudios, no han sido realizados con base a un diseño que permita analizar los resultados estadísticamente.

En el cuadro N°2 se señalan los resultados de las encuestas serológicas para el diagnóstico de la brucelosis, realizadas por el personal de la Dirección de Sanidad Animal durante el período 1971 -1975 y en el que puede observar que las incidencias de reaccionantes fueron 8.7% para 1971, 3.55% para 1971, 3.55% para 1972, 5.57% para 1973, 5.0 para 1974 y 8.03% para 1975.

En el cuadro N°3 se muestra los resultados de los trabajos serológicos realizados por la Dirección de Sanidad Animal por provincias del país para el período 1971 - 1975.

Distribución geográfica

La brucelosis bovina en el país, se encuentra diseminada en todo el territorio nacional y en las ocho regiones agropecuarias existe el problema, variando únicamente los porcentajes de prevalencia de la misma. La prevalencia de brucelosis en las regiones del año 1975, se puede observar en el cuadro N°4.

ii. Actividades de diagnóstico

Las pruebas serológicas para el diagnóstico de brucelosis eran llevadas a cabo en el Laboratorio de Investigaciones Médico Veterinarias de la Dirección de Sanidad Animal en San José y en los laboratorios localizados en los Centros Agrícolas Regionales de San Carlos y del Pacífico Seco.

El diagnóstico rutinario era hecho mediante el método rápido de aglutinación (placa).

Durante el período 1971 - 1975 se efectuaron 214,353 pruebas serológicas para el diagnóstico de brucelosis en instalaciones dependientes del MAG cuadro N°3. Además algunos médicos veterinarios particulares realizan también exámenes serológicos, aunque no se tiene un registro de ellos.

Al iniciarse el proyecto PRONASA en el año 1978, mientras duró el proceso de construcción del Laboratorio Central y de los cuatro laboratorios regionales, se continuó con el diagnóstico de rutina en el Laboratorio de El Alto.

En el cuadro N°5 se ve el trabajo realizado, en seroaglutinación por el proyecto PRONASA (1978 - 1986).

iii. Actividades de inmunoprofilaxis

Las actividades de inmuno-profilaxis se realizan mediante la aplicación de vacuna cepa 19, a terneros de 3 a 6 meses de edad, en las fincas que tienen problema de brucelosis. La vacunación es realizada por funcionarios de la Dirección de Sanidad Animal.

También puede ser realizada por Médicos Veterinarios colegiados, autorizados por la Dirección de Sanidad Animal, quienes deben remitir a la Dirección los protocolos de vacunación. Esta parte fundamentalmente no la cumplen los profesionales. Lo que se demuestra por el hecho de haberse importado en 1975, 23.200 dosis de las cuales solo constan como aplicadas las hechas por los médicos veterinarios oficiales.

Las vacunaciones realizadas por Médicos Veterinarios Oficiales fueron en 1971: 10.037 animales, en 1972 no se tienen datos, en 1973: 783 animales, en 1974: 7151 animales y en 1975: 2795 animales.

Podemos resumir que hasta al año 1976 no existía un programa permanente y organizado de vacunación y de hecho el 94% del total de las fincas no habían hecho vacunación alguna contra la brucelosis.⁽¹⁾

Las vacunaciones realizadas por los proyectos PRONASA y PROGASA (años 1978 - 1994) figuran en el cuadro N°6.

La vacuna que se utiliza para prevenir la brucelosis es elaborada con Cepa 19 e importada en su totalidad y a partir de 1980 se hace un control de calidad por autoridades oficiales.

1.2 EL PROBLEMA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA

Esta enfermedad infecto-transmisible existe desde hace muchos años en el ganado de Costa Rica. Sin embargo la confirmación de su presencia fue verificada por primera vez en el año de 1950 - Este primer diagnóstico fue realizado por personal de los Ministerios de Agricultura y Ganadería y Salud Pública - en ganado importado.

A partir del año 1950, se iniciaron por parte de los médicos veterinarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería la pruebas de tuberculinización del ganado costarricense.

(1) Encuesta Nacional de Brucelosis y Tuberculosis, Febrero 1976

i. Evolución de la tuberculosis bovina período 1971 - 1975. (Cuadro 7).

Con base a la información de las memorias del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de los archivos de la Dirección de Sanidad Animal del propio M.A.G., durante el período de 1971 a 1975, puede afirmarse, que aún cuando la enfermedad existe en todo el territorio nacional y que a la fecha no se han hecho programas que permitan declarar zonas libres de tuberculosis, la prevalencia de esta zoonosis puede considerarse baja, ya que el máximo número de reaccionantes (incluyendo positivos y sospechosos) ha sido de 1.77% cifra que correspondió al año de 1971

Dado que los trabajos realizados para detectar reactores a las pruebas de tuberculosis en el período 1971-1975, no se hicieron bajo la base de un diseño que permita analizar los resultados estadísticamente, no es posible asegurar que la prevalencia de la enfermedad haya decrecido en el período señalado, aún cuando las cifras lo aparenten.

Como puede observarse en el cuadro N°4., los porcentajes de animales reactores a la prueba de Tuberculina fueron 1.77% en 1971, 82% en 1972, .5% en 1973, .51% en 1974 y .11% en 1975.

En el cuadro se muestra los resultados de las pruebas de tuberculina realizadas por la Dirección de Sanidad Animal, por provincias del país, para el período 1971 - 1975.(Cuadro 8).

En lo que se refiere a decomisos de canales por infección de tuberculosis en el período 1971 - 1975 puede mencionarse que en los mataderos que están bajo control de la Dirección de Sanidad Animal, se sacrificaron 630.569 cabezas de ganado bovino y se decomisaron debido a la enfermedad 52 canales que representan el 0082% del total. Se estima que entre un 80% a 85% del sacrificio para el consumo interno de carne en el país se lleva a cabo en los mataderos controlados por la Dirección de Sanidad Animal.

Al realizarse la Encuesta Nacional de Brucelosis y Tuberculosis en los años 1975 - 1976 se encuentra entre un 0.1% y un 0.3% de animales con reacción positiva o sospechosa.

ii. Distribución geográfica

Dado que los trabajos de tuberculinización durante el período 1971-1975, fueron efectuados como actividades de rutina de los servicios de Sanidad Animal del MAG y no con un criterio estadístico, no es posible asegurar

que existan diferencias significativas en la prevalencia de tuberculosis entre las distintas provincias que componen el país. Sin embargo tomado como criterio los porcentajes de animales reaccionantes a la prueba en el período mencionado y agrupándolos en forma arbitraria, podemos discriminarlos en tres grupos diferentes.

<i>Prevalencia</i>	<i>% Reactores</i>	<i>Provincias</i>
<i>Grupo A</i>	<i>1.50% o más</i>	<i>Cartago-Heredia</i>
<i>Grupo B</i>	<i>1.00% - 1.49%</i>	<i>Alajuela-Puntarenas</i>
<i>Grupo C</i>	<i>,99% o menos</i>	<i>San José-Guanacaste-Limón</i>

** Prevalencia. Esta clasificación arbitraria se hizo considerando la prevalencia de la enfermedad en el país.*

El diagnóstico de tuberculosis por medio de la tuberculinización del ganado, figuraba originalmente con una gran importancia dentro del programa, por suponerse que al haber una prevalencia baja en el país (según encuestas realizadas anteriormente, como la del año 1975-1976), era posible su erradicación. Luego por consejo de los consultores en la materia, se redujo su prioridad en la ejecución del PRONASA enfatizando en cambio el seguimiento de los animales encontrados con lesiones sospechosas de tuberculosis desde el matadero o empacadoras a la finca de origen; esto se cumplió fundamentalmente en los mataderos destinados a la exportación ya que son únicos los que cuentan con la inspección veterinaria centralizada por la DSA del MAG.

En esta materia, se actuó tomando en cuenta que la baja prevalencia estimada constituía un riesgo controlado, así como también la dificultad en alcanzar la capacidad técnica operativa que necesitaría el MAG para llevar adelante el programa. 5/ De tal manera se estimó prioritario el seguimiento de los animales encontrados con lesiones sospechosas de tuberculosis desde el matadero o la planta empacadora hasta la finca de origen.

Este control se cumplió en los casos en que se encontraron lesiones sospechosas, realizando el seguimiento hasta el establecimiento (finca) de origen y efectuándose la reacción diagnóstica. Además, se controló el ganado destinado a exposiciones, ferias, exportación, importación y vacunos comprados mediante crédito bancario. En una primera etapa no se realizó el plan de erradicación en el área piloto de la cuenca lechera de la Meseta Central, pero en una segunda etapa, en el año 1984, se inició un esquema de saneamiento voluntario.

Los resultados de tuberculinización de ganado bovino durante los años 1979-1984, indican que el número de animales examinados anualmente sobre el total de susceptibles no pasa del 0,2 por ciento en la mayoría de los casos, lo que deja dudas acerca de los valores obtenidos, ya que no representa un tamaño de muestra representativo del universo en estudio.

Tuberculinización en bovinos
Años 1979 - 1984

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
<i>Examinados</i>	4,345	3,177	3,579	2,634	3,835	5,777
<i>% población</i>	0,20	0,14	0,15	0,11	0,16	0,21
<i>Rebaños examinados</i>	271	115	242	163	319	n.d.
<i>% rebaños examinados</i>	0,62	0,26	0,55	0,37	0,73	n.d.

Fuente: Informes Periódicos 1 al 12. Información adicional MAG 1984.

Si la tuberculinización requiere lectura de la reacción en 48-72 horas, por lo tanto se deben visitar dos veces los establecimientos respectivos.

La mayor prevalencia aparente de reaccionantes en las provincias de Cartago y Heredia, podría tratar de explicarse en el hecho de que en estas dos provincias en donde existe un mayor porcentaje de ganado de leche y por el tipo de explotación (mayor densidad).

La encuesta nacional dió los resultados que figuran en el cuadro siguiente que dan cifras en un % poco diferentes a las citadas anteriormente.

<i>Regiones</i>	<i>Prevalencia</i>
<i>Reg. Central Este</i>	<i>Todo negativo</i>
<i>Pacífico Sur</i>	<i>Todo negativo</i>
<i>Valle Central Oeste</i>	0.2
<i>Pacífico Seco</i>	0.2
<i>Atlántico</i>	0.3
<i>Norte</i>	0.3

iii. Actividades de diagnóstico

Las pruebas de tuberculina para el diagnóstico de tuberculosis son llevadas a cabo por el personal Médico Veterinario de la Dirección de Sanidad Animal.

Los servicios veterinarios de la Dirección de Sanidad Animal del MAG vienen utilizando tuberculina intradérmica en el pliegue anocaudal, en cantidad de 0.1 ml. La lectura se realizó en un plazo de 48 a 72 horas.

En casos de duda se hacían pruebas comparativas en la tabla de cuello.

iv. Producción de tuberculina.

En la actualidad no está produciendo ningún tipo de tuberculina para el diagnóstico de tuberculosis en Costa Rica, y no existe ningún proyecto oficial o particular para producirla en un futuro cercano.

Como conclusión, antes del Proyecto PRONASA, tanto en Brucelosis como en Tuberculosis, no existían acciones coordinadas para su control, salvo las realizadas en forma individual por veterinarios particulares. La acción oficial normalmente se limitaba a pruebas de diagnóstico realizadas para los años 1975 - 1976 en brucelosis y en el período 1965 - 1969 en tuberculosis.

Tuberculosis bovina
Pruebas de tuberculina
Costa Rica 1978 - 1994

Años	N°. animales examinados	N°. animales reactivos .	N° animales sospechosos	% Prevalencia (*)
1978	-	-	-	-
1979	4.356	6	11	0.25
1980	3.177	2	5	0.16
1981	3.579	2	-	0.05
1982	2.634	-	-	0.00
1983	3.835	8	2	0.23
1984	5.777	1	-	0.02
1985	15.541	88	-	0.57
1986 (1)	10.691	11	-	0.10
1987	9.452	1	-	0.53
1988	8.711	16	-	0.01
1989 (2)	11.746	181	32	—1.68
1990	20.395	25	-	0.11
1991	18.868	30	-	0.16
1992	10.455	5	-	0.05
1993	17.197	1	-	0.01
1994	3.091	-	-	0.00

(*) N°. reactivos son las positivas más 50% de las sospechosas.

(1) Fin PRONASA

(2) Inicio PROGASA

Dada que la brucelosis bovina aparentaba ser el principal problema en Salud Animal, en la época año 1976, resultó razonable que el PRONASA enfatizara sus acciones para su control y posible erradicación. El instrumento a usar un programa de vacunación de terneras de 3 a 6 meses de edad con vacuna Brucella abortus cepa 19, con las siguientes metas anuales:

	<i>% Cobertura</i>	<i>Térneras a vacunar</i>
<i>1^{er} año</i>	<i>70%</i>	<i>154.100</i>
<i>2^{do} año</i>	<i>70%</i>	<i>161.500</i>
<i>3^{er} año</i>	<i>80%</i>	<i>193.500</i>
<i>4^{to} año</i>	<i>90%</i>	<i>228.100</i>
<i>5^o año y siguientes</i>	<i>95%</i>	

La disminución de la prevalencia de la brucelosis en los primeros ocho años de PRONASA, desde 9.6% al 2%, fue establecida mediante un modelo matemático partiendo del supuesto que la acción de vacunar terneras tendría un ritmo sostenido y continúa con una cobertura superior al 80% en promedio de las terneras nacidas cada año.

Este modelo, basado en normas internacionales de salud animal, indica que es posible obtener resultados efectivos, viables, si las bases técnicas en que se apoya cumplen en su integridad⁽¹⁾.

Se dió como un hecho que la vacunación de terneras durante un período mínimo de 5 años sustituiría una población de hembras susceptibles a la infección por otra de hembras inmunizadas desde la edad de terneras. A cabo de este período debería de analizarse en detalle la prevalencia y su evaluación con el objetivo de continuar o modificar la estrategia.

En el primer año (1979), en aproximadamente 6 meses de trabajo se vacuno menos del 20% de las terneras programado, en el 2do y 3er año del programa el número de vacunaciones fue un aumento pero nunca superó el 60% de cobertura en el año 1983 hay una brusca caída, explicables por razones de crisis económica, que limitó el presupuesto de ejecución (gasolina, viáticos, etc).

(1) G. Vicente et al. Consideraciones sobre la vacunación antibrucelosis en Costa Rica 1978-1982. Ciencias Vet. V2-3 1983

Brucelosis
Vacunación terneras
Costa Rica 1978 - 1994
(en 000)

Año	N°. total de terneras 3 - 6 meses	Terneras vacunadas	Porcentaje sobre	
			Programado	Terneras vacunables
1978	n.d.	1.217	n.d.	n.d.
1979	217,3	39.113	25,5	18,0
1980	220,8	113.279	71,8	51,3
1981	229,5	138.279	75,5	60,4
1982	229,8	126.133	61,0	54,9
1983	239,2	73.665	34,2	30,8
1984	249,2	81.844	32,8	32,8

En relación al total de fincas con bovinos, fueron atendidos alrededor del 10% en los años 1979 y 1980; 37,8% en 1981; 35,4% en 1982; disminuyendo al 16,6% en 1983 y con un 15,4% en 1984.

Como el programa se basaba en la aplicación de vacuna, las pruebas de seroaglutinación no fueron prioridad en ningún momento, salvo en programas de erradicación voluntaria, de ciertos finqueros de aquí que el número de pruebas de seroaglutinación que aparecen casi todas responden a exámenes realizados para animales destinados a exposiciones o a exportaciones o para operaciones mercantiles (créditos bancarios, ventas y compras).



**Brucelosis
Serodiagnóstico
Años 1979 - 1984**

Año	Animales examinados		Rebaños examinados	
	Número	%	Número	%
1979	49.819	2,2	1.927	4,5
1980	29.791	1,3	1.243	2,8
1981	17.195	0,7	1.185	2,7
1982	22.199	1,0	995	2,3
1983	28.219	1,2	n.d.	n.d.
1984	36.564	1,5	n.d.	n.d.

De la información que generó PRONASA se puede deducir que globalmente la prevalencia de brucelosis habría pasado de un 8.1% en 1979 a un 5.5% en 1984. Esto es una disminución entre extremos pues en los años intermedios hubo fluctuaciones.

**Brucelosis
Datos de prevalencia
(Porcentaje)**

Año	Casos positivos	Casos sospechosos	Prevalencia estimada	Rebaños Infectados
1976 a/	3,3	6,3	6,5	n.d.
1979	3,6	9,0	8,1	47,9
1980	4,3	4,0	6,3	37,0
1981	4,9	4,5	7,2	28,0
1982	5,5	1,9	6,5	15,8
1983	4,7	4,8	7,1	n.d.
1984	4,3	2,3	5,5	n.d.

a/ Encuesta Nacional de Brucelosis y Tuberculosis bovina.

Fuente: Informes periódicos e información adicional DIGESAPP.

Varios factores limitan el uso de estos datos, la mayor parte de estos números son producto de prestación de servicios, los que no cubren la totalidad de la población (nunca se atendieron más del 35% de las fincas) ni son una muestra representativa; los casos sospechosos que se incluyen en un 50% como reactores han fluctuado demasiado de año a año; lo que podría ser originado por los métodos utilizados en el laboratorio y lógicos errores del operador

Si usamos los argumentos anteriores la evaluación del Programa sería muy difícil pues relación a el número de animales vacunados con la reducción de la prevalencia. Esta es calculada con muestras tomadas en animales vacunados y no vacunados. Si la tasa de vacunación es baja no habrá influencia en la prevalencia registrada aunque el número absoluto de vacunaciones fuera muy grande. Por otra parte los animales se vacunan una vez, en edad infantil, pero sus efectos se manifiestan durante varios años siguientes. Así el impacto de la vacunación hay que esperarlo con retraso de varios años y quizá pueda ser parte de la explicación de la prevalencia actual (alrededor del 1%).

Volvemos a insistir sobre la confiabilidad de las tasas de prevalencia ya que éstas son producto de informes de trabajo y no resultados de una muestra aleatoria.

"Para llevar a cabo la estimación directa del beneficio de un programa contra la brucelosis, a través de la medición de las vacas vacunadas, es necesario saber el número de vacas vacunadas en cada año, cuántos años viven y la potencia de la vacuna aplicada. Con esta información se puede estimar para cada año posterior al inicio de una campaña de vacunación el número de vacas efectivamente protegidas. Restando este número del número de vacas que se hubieron vacunado sin el programa da el aumento neto en animales protegidos con el programa. Estos son los animales que hubieran sido susceptibles de enfermarse si no hubiera habido programa y, a su vez, las pérdidas evitadas asociadas con esta enfermedad corresponden a los beneficios del programa".(1)

"El cuadro 9 muestra el cálculo de número de vacas vacunadas en cada año bajo tres escenarios; sin el proyecto, vacunación esperada ex ante con el proyecto, y vacunación realizada ex post con el proyecto. Estos datos se derivan con base al porcentaje de vacunaciones aplicadas reportadas (o esperadas) del número de hembras elegibles a vacunar, las de 3 a 6 meses. Los datos sobre el porcentaje de hembras vacunadas antes del proyecto vienen de un cálculo de la encuesta Nacional de Brucelosis y Tuberculosis de 1976 con base al número de fincas por tamaño que reportaron vacunaciones y el hato en estas fincas. El supuesto del 10 por ciento de vacunación sin el proyecto es una extrapolación razonable basado en los pocos recursos y menor atención que probablemente se hubiera prestado al problema de brucelosis si no se hubiera ejecutado el proyecto. Los porcentajes de vacunación con el programa son los reportados en el informe de proyecto (esperado ex ante) y en los informes del prestatario (realizado ex post)".

"Las vacas viven en promedio entre 5 y 6 años, así durante un año específico el número total de vacas protegidas es el total de las vacas vacunadas de edad 5 ó 6 años o menos. Como no se sabe bien la edad promedio de las vacas y como esta puede variar según el tipo de animal,

para el análisis se usó una edad de 5 años, lo cual es conservador en el sentido que implica que va a haber menos animales vacunados en un momento dado, Sumando el número de vacas vacunadas de 5 años o menos en cada año para el caso "realizado ex post" resulta en las cifras mostradas en el cuadro 10. En este cuadro se nota también el porcentaje del hato total que estas vacas vacunadas representan".

"Siguiendo este mismo procedimiento para el caso sin el programa resulta en el número neto de animales protegidos, lo cual es demostrado en el cuadro 9 para el escenario de la evaluación ex post. El total de vacas protegidas es desglosado a su vez en hembras menores de la edad reproductiva (0 - 1,5 años) y vacas de edad reproductora. Esta división es necesaria dado que las pérdidas solamente se realizan como función del embarazo. Las vacas mayores se subdividen en vacas lecheras y de doble propósito, y vacas de carne para distinguir entre las pérdidas asociadas con la producción de leche y las pérdidas relacionadas solamente con abortos. Para dividir el hato de vacas protegidas en estos tres grupos se usaron las siguientes proporciones provenientes de la Encuesta Nacional de Ganado bovino de 1982:

a)	Hembras 0 - 1,5 años	29.0 por ciento
b)	Vacas reproductoras:	
	Lecheras y de doble propósito	22.2 por ciento
	y de carne	48,8 por ciento

(1) Informe Ex post BID Préstamo 531/SF OCT/86

El análisis realizado por el BID en 1977 estableció cinco categorías de pérdida por brucelosis, a saber:

- Abortos
- Menor producción de leche
- Menor producción de carne
- Esterilidad o menor fecundidad
- Reemplazo de vacas y toros reproductores

A pesar de que los dos primeros efectos están bien documentados, existe considerable controversia respecto a la importancia de la pérdida de peso de los animales enfermos, la esterilidad y la reducción de fecundidad; aunque hay evidencia de que una vaca que aborta se atrasa en su próxima concepción. Finalmente, el último concepto meramente duplica pérdidas ya consideradas en los primeros cuatro. 4/

Para el análisis ex post se limitó las categorías de pérdida a solo las dos primeras categorías, abortos y menor producción de leche. Como estas solamente se manifiestan durante o como consecuencia del parto, aunque el animal pueda estar infectado con la brucelosis en una forma

4/ Si un ganadero decide reemplazar los animales infectados, ciertamente incurriría un costo pero en ese caso no sufriría pérdidas por ninguno de los primeros cuatro conceptos.

latente, se tiene que saber la proporción de vacas embarazadas en promedio durante un año. La cifra más aceptada para hatos corrientes es 50 por ciento.^{5/} En Costa Rica la encuesta nacional de 1982 previamente mencionada refuerza esta cifra reportando que la tasa de parición es 48.63 por ciento de las vacas de edad reproductora durante el año.

De las que vacas embarazadas habría que determinar cuántas tienen brucelosis latente. Antes del proyecto, es base a la encuesta de 1976 anteriormente referida, se estableció que la prevalencia promedio en el hato bovino nacional fue alrededor de 10 por ciento. Obviamente ésta incluyó animales vacunados y no vacunados, lo que representaría un promedio ponderado de la prevalencia en los dos grupos.

En 1982 hubo una encuesta estadísticamente confiable de prevalencia llevada a cabo en la provincia de Cartago en que se segregó el hato en dos grupos del mismo tamaño. El primer grupo no había sido vacunado y el segundo había sido vacunado contra la brucelosis. Los resultados del estudio fueron que 22.2 por ciento de los animales no vacunados y 2.1 por ciento de los vacunados mostraron evidencia de la enfermedad. De esto se puede concluir que la vacuna no es completamente eficaz y que la disminución neta en la prevalencia atribuible a la vacunación es alrededor de 20 puntos porcentuales. Como esta encuesta fue realizada en una sola región del país y tampoco fue replicada en otros años, se le usa sólo como indicativa y se concluye que la reducción de prevalencia atribuible a vacunación estaría entre 10 y 20 por ciento, utilizándose 15 por ciento como el valor más razonable.

Durante el desarrollo de PRONASA, en su duración normal y prórrogas se dijo: "La tasa de vacunación (% de cobertura) fue de 18% en 1979, 51.3% en 1980, 60,4% en 1981, 54.9% en 1982, 30.76% en 1983 y 33.76% en 1984 (1) pero la realidad fue muy otra como se reconoce en el trabajo "Consideraciones sobre la vacunación antibrucelosis en Costa Rica 1978-1982". (2) en que se dice "Las tasas de cobertura distan de las metas programadas que se suponían necesarias para alcanzar niveles útiles para impactar las tasas de prevalencia. Y se agregaba "Es claro, que si no se alcanzan tasas buenas (superiores al 70-80%) en hembras menores de un año, de manera sostenida durante por lo menos 8 años (tiempo estimado para el reemplazo total del hato de hembras), el resultado de la tasa de vacunación es la población de hembras no es el deseable". (2).

Otra información que se analizó fue el N°. de fincas y de sectores sometidos al programa para estimar cobertura territorial y de usuarios (ver cuadro de prevalencia.

^{5/} Ver discusión de este punto en el informe sobre "Animal Health Subprogram, Colombia, Préstamo 303/SF-CO" Operations Evaluation Office OER-47/July 1986, p.103.

El número de fincas examinadas nunca ha ido más allá del 15% (año 1989) pero la cobertura territorial parece buena si se toma en cuenta que se informa de más del 80% de los sectores, con actividades del programa (sangrado y vacunación). El número de animales sangrados para prueba serológicas, nunca ha llegado al 2% del total de la población bovina mayor de un año que es el núcleo poblacional que generalmente somete a prueba diagnósticas.

La información anterior no ayuda mucho a explicar el brusco descenso de la tasa de prevalencia nacional para esta enfermedad que va desde el 10%, en el año 1975 al 4.29% encontrado en la encuesta realizada por la Dirección de Salud Animal en el año 1988. Ni la cobertura poblacional para diagnóstico ni la cobertura de vacunación pueden explicar este descenso. Si recordamos que la epidemiología de la brucelosis es un proceso dinámico que depende de los sistemas de producción, comercialización y del manejo de hatos. Hay que buscar la explicación de este descenso en la prevalencia, en algún parámetro ocasional que hubiera podido provocarlo. Si la prevalencia se puede disminuir eliminando animales reactivos, esta podría ser la "explicación lógica" de lo sucedido en Costa Rica si observamos el cuadro N°13, SEPSA en que se puede ver que en los años 1985-1988 se sacrificó un promedio de 100000 vacas más que en los dos años anteriores. Debemos suponer que los ganaderos, obrando inteligentemente enviaron a mataderos sus animales reactivos y como consecuencia la prevalencia cayó a los niveles encontrados en la encuesta 1988.

Lo anterior no pasa de ser una "explicación lógica" pues no hay documentación alguna que lo justifique. No se usan los formularios de envío de animales reactivos al matadero.

1.3 ASPECTOS INSTITUCIONALES

Antes del PRONASA, la estructura con que contaba la sanidad animal consistía en un sistema montado fundamentalmente alrededor de la problemática agrícola y apareciendo ésta como una Dirección dentro del MAG. Al iniciarse el programa se le da mayor jerarquía a la Salud Animal creando la Unidad Ejecutora del PRONASA como una dependencia de la DSA, y con una estructura y autonomía adecuada para llevar adelante el programa de sanidad animal. Al propio tiempo la DSA, de la que el programa dependía formalmente continuó funcionando, si bien con escaso personal y presupuesto y por lo tanto con limitada capacidad.

(1) Informe Expost PRONASA

(2) VICENTE G. KIRSCHVAUM A. UREÑA M. Consideraciones sobre la vacunación antibrucelosa en Costa Rica. 1978-1982. Ciencias Veterinarias V.B. 2-3 123-127-1983.

Un aspecto importante de la estructura institucional fue la división del territorio en regiones y sectores (subregiones) a cada una de las cuales se fue dotando de personal veterinario profesional y/o auxiliar así como de vehículos. Este personal se integró a los centros regionales y agencias de extensión agrícola del MAG aunque con responsabilidades específicas de trabajo establecidas por la unidad ejecutora del Programa. Esta regionalización con línea de mando técnico y administrativa directa ha sido importante en promover la extensión geográfica de los servicios, si bien con las limitaciones de falta de presupuesto. La división inicial comprendía cinco regiones y 26 sectores. El personal veterinario conocía bien los sectores asignados y contaba con mapas y programas de visitas diseñados de modo de optimizar los recorridos y el uso de los recursos. En general, ninguna finca se encontraba a más de dos horas de distancia de la sede del sector o la región. Esto permite que el veterinario o el auxiliar vaya y regrese en el día a cualquier punto del sector, contribuyendo a minimizar los problemas de conservación de las vacunas, antígenos y reactivos. También se observó que, sujeto a la disponibilidad de vehículos, todo el sistema estaba preparado a actuar rápidamente al recibir notificaciones de animales aparentemente enfermos.

En 1982 se introdujo un cambio institucional de importancia ya que la DSA se fusionó con la Dirección de Ganadería, creándose la DIGESAPP, Dirección General de Salud Animal y Producción Pecuaria, al mismo tiempo que la estructura de la Unidad Ejecutora tendía a perder su individualidad dentro del nuevo organismo. Asimismo, el cargo de director de la UE fue eliminado como posición separada, asignándose la mayoría de sus funciones al director general de la DIGESAPP

Estos profundos cambios institucionales fueron concomitantes con la reducción de actividades de campo que comenzó a experimentarse en el mismo año, lo que ha generado algunas opiniones de que dichos cambios han sido negativos para las actividades de Salud Animal. Se considera que los factores presupuestarios han sido determinantes también en la mencionada reducción de actividades. Al mismo tiempo, es posible que al finalizar la ejecución del PRONASA se haya reducido la flexibilidad operativa de que en algunos sentidos gozaban las actividades del Programa.

El subprograma de control de tuberculosis fue disminuyendo en importancia durante la ejecución del programa. Se redujo su prioridad y había muy poco seguimiento de hatos sospechosos; el sacrificio de animales ha sido sólo esporádico. La meta del subprograma fue la total erradicación al final del período de análisis partiendo de datos iniciales de 0,5 por ciento de prevalencia en hatos lecheros y 0,1 por ciento en hatos de carne. Sin embargo las prevalencias estimadas no muestran la tendencia esperada por lo menos durante el período para los cuales hay datos.

El asunto empeoró con la transformación de la DIGESAPP en una Dirección de Protección Agropecuaria (ver organigrama) en noviembre de 1994, que tiene dentro un Departamento de Defensa Agropecuaria, con las siguientes funciones entre otras: identificar en las diferentes regiones los problemas de plagas y enfermedades en la producción agrícola y pecuaria, coordinar la ejecución de campañas de combate y prevención de plagas y enfermedades de importancia económica y social. Se creó un gallo-gallina, híbrido. Es decir, se minimizó el papel de la medicina veterinaria y sus profesionales en la Dirección, promulgación y ejecución de la política de Salud Animal a nivel nacional, al quedar las autoridades veterinarias a un nivel jerárquico muy bajo y prácticamente con cero poder de decisión. La Salud Animal es soberanía nacional y como tal no acepta comando diluido desde el punto de vista técnico.

Por otra parte la tendencia moderna en la formulación de estructuras operativas es disminuir /reducir, el número de niveles para acortar la cadena vertical y agilizar el proceso de decisiones y de ejecución y dentro del proceso de apertura de mercados se exige que la organización veterinaria esté dirigida por un administrador competente en el campo de la Medicina Veterinaria, y que ese Director esté autorizado a expresarse en nombre de su gobierno y que asuma la total responsabilidad de sus funciones y tenga acceso directo al Ministro en persona ante situaciones de emergencia o en asuntos de importancia nacional.

Aparentemente la disminución de jerarquía de los servicios veterinarios y la regionalización han sido los factores que más han influido en la caída de la eficiencia de las funciones veterinarias del MAG. La regionalización que parece ventajosa a nivel local complica la aplicación de políticas sanitarias nacionales uniformes.

Esta es posiblemente la última causa, pero la más influyente, para no haber tenido el total éxito en los programas sanitarios.

Cuadro 1.
BRUCELOSIS
Exámenes serológicos para diagnóstico de rutina
realizados en el Laboratorio de Investigaciones Veterinarias
Costa Rica 1952 - 1970

Años	Total muestras examinadas	Positivos	Sospechosos	Reaccionantes % <u>1/</u>
1952	3.294	415	338	17.7
1953	2.778	170	2.416	49.6
1954	4.016	37	41	1.4
1955	3.137	203	411	13.0
1956	2.678	328	456	20.8
1957	8.464	74	82	1.4
1958	8.815	51	62	0.9
1959	14.459	380	1.056	6.3
1960	11.175	77	93	1.1
1965	29.448	1.344	1.202	6.6
1966	18.143	514	1.508	7.0
1967	21.303	645	911	5.2
1968	8.834	75	82	1.3
1969	21.760	844	851	5.8
1970	33.456	1.678	1.503	7.3

1/ Prevalencia basada en positivos y la mitad de los sospechosos

Cuadro 2.
BRUCELOSIS
Resultados de las reacciones serológicas realizadas
por la Dirección de Sanidad Animal
Período 1971 - 1975
Costa Rica

Años	Total pruebas	Total positivas	Total sospechosas	Positivos y sospechosos	Reaccionantes %
1971	51.421	1.902	5.742	4.473	8.70
1972	69.221	1.319	2.274	2.456	3.55
1973	30.420	976	1.437	1.695	5.57
1974	43.723	1.381	1.612	2.187	5.00
1975	19.568	978	1.188	1.572	8.03
Total	214.353	6.556	11.653	12.383	5.78

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería
Archivos Dirección de Sanidad Animal

Cuadro 3
BRUCELOSIS
Resultados de las pruebas de serológicas realizadas
por la Dirección de Sanidad Animal del MAG
1971 - 1975

<i>Años</i>	<i>Total pruebas</i>	<i>Total positivas</i>	<i>Total sospechosas</i>	<i>Positivos y sospechosos</i>	<i>Reaccionates%</i>
<i>San José</i>	<i>22.634</i>	<i>749</i>	<i>1.477</i>	<i>1.488</i>	<i>6.57</i>
<i>Cartago</i>	<i>22.505</i>	<i>820</i>	<i>1.719</i>	<i>1.680</i>	<i>7.46</i>
<i>Heredia</i>	<i>14.130</i>	<i>224</i>	<i>880</i>	<i>664</i>	<i>4.7</i>
<i>Alajuela</i>	<i>34.850</i>	<i>1.526</i>	<i>2.717</i>	<i>2.885</i>	<i>8.28</i>
<i>Guanacaste</i>	<i>68.116</i>	<i>1.679</i>	<i>1.873</i>	<i>2.616</i>	<i>3.84</i>
<i>Puntarenas</i>	<i>35.586</i>	<i>1.200</i>	<i>2.089</i>	<i>2.245</i>	<i>6.31</i>
<i>Limón</i>	<i>16.432</i>	<i>358</i>	<i>903</i>	<i>810</i>	<i>3.89</i>
Total	214.253	6.556	11.658	12.388	5.78

Fuente: Archivos Dirección de Sanidad Animal - M.A.G

Cuadro 4
BRUCELOSIS
Proporción de reaccionantes en pruebas serológicas de aglutinación
según encuesta 1975
Costa Rica

<i>Región</i>	<i>Total</i>	<i>Proporción de reaccionantes por tamaño de la finca</i>			
		<i>20 a 49</i>	<i>50 a 99</i>	<i>100 a 999</i>	<i>1000 a más</i>
<i>Todo el país</i>	<i>6.45</i>	<i>5.10</i>	<i>6.55</i>	<i>6.10</i>	<i>6.10</i>
<i>Valle Central Oriental</i>	<i>12.95</i>	<i>10.0</i>	<i>16.40</i>	<i>12.15</i>	<i>12.15</i>
<i>Valle Central Occidental</i>	<i>8.30</i>	<i>10.4</i>	<i>9.15</i>	<i>14.40</i>	<i>0.75</i>
<i>Pacífico Central</i>	<i>12.95</i>	<i>10.0</i>	<i>16.40</i>	<i>12.15</i>	<i>12.15</i>
<i>Pacífico Seco</i>	<i>6.35</i>	<i>4.65</i>	<i>2.20</i>	<i>7.05</i>	<i>8.20</i>
<i>Pacífico Sur</i>	<i>5.75</i>	<i>1.40</i>	<i>10.15</i>	<i>6.15</i>	<i>5.10</i>
<i>Atlántico</i>	<i>5.40</i>	<i>11.30</i>	<i>2.70</i>	<i>2.70</i>	<i>0.80</i>
<i>Norte</i>	<i>4.70</i>	<i>3.40</i>	<i>12.95</i>	<i>2.45</i>	<i>2.60</i>

Fuente: Encuesta realizada por la firma "Estadísticas de Mercado Ltda" en colaboración con la Dirección de Sanidad Animal (1976).

Cuadro 5
BRUCELOSIS
Pruebas seroaglutinación
Costa Rica 1978 - 1994

Años	N°. animales examinados	N°. animales reactores	N°. animales sospechosos	Reactores (1) Prevalencia %
1978	8.658			
1979	49.770			8.1
1980	29.791	1.264	1.191	6.2
1981	17.195	836	771	7.1
1982	22.202	1.642	426	8.3
1983	28.219			7.1
1984	18.753	789	538	5.6
1985	22.992	619	238	3.3
1986 (2)	21.407	453	332	2.9
1987	15.369	254	385	3.0
1988	26.927	312	512	2.1
1989 (3)	27.101	355	569	2.4
1990	33.095	1.116		3.4
1991	31.297	496		1.6
1992	46.222	614		1.3
1993	39.128	293		.7
1994	15.201	185		1.2

(1) Incluye 50% sospechosos y positivos

(2) Finalizó PRONASA

(3) Inició PROGASA

Cuadro 6
BRUCELOSIS
Vacunación de terneras
con CEPA 19
Costa Rica 1979 - 1994

Años	N°. de terneras vacunadas	Tasa cobertura %
1979	39.113	18
1980	113.279	51.3
1981	138.214	60.4
1982	126.133	30.8
1983	73.665	33.0
1984	81.648	38.0
1985	69.032	32.3
1986 (1)	93.167	43.6
1987	37.463	17.6
1988	43.073	15.6
1989 (2)	45.002	16.0
1990	69.171	69.0 *
1991	81.622	81.5 *
1992	77.071	77.0 *
1993	89.927	89.9 *
1994	62.147	62.1 *

(1) Finalizó PRONASA

(2) Inicio PROGASA

(*) Sobre una base de 100.000 terneras

Cuadro 7
TUBERCULOSIS BOVINA
Resultados de las pruebas de tuberculina realizadas por la
Dirección de Sanidad Animal del MAG
Período 1971 - 1975
Costa Rica

Año	Total pruebas	Total reaccionantes	% Reaccionantes	Total positivos	% Positivos	Total Sospechosos	% Sospechosos
1971	25.257	446	1.77	29	.90	217	.87
1972	45.960	379	.82	126	.27	253	.55
1973	51.246	252	.50	63	.14	186	.36
1974	13.382	68	.51	23	.18	45	.33
1975	12.074	13	.11	0	0	13	.11
Total	147.919	1.158	.78	444	.30	714	.48

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Memoria Informes 1971 - 1975.

Cuadro 8
TUBERCULOSIS BOVINA
Resultados de las pruebas de tuberculina realizadas por la
Dirección de Sanidad Animal del M.A.G.
Por Provincia
1971 - 1975
Costa Rica

<i>Provincia</i>	<i>Total pruebas</i>	<i>Total reaccionantes</i>	<i>% Reaccionantes</i>	<i>Total positivos</i>	<i>% Positivos</i>	<i>Total Sospechosos</i>	<i>% Sospechosos</i>
<i>San José</i>	<i>38.012</i>	<i>321</i>	<i>0.84</i>	<i>136</i>	<i>0.36</i>	<i>185</i>	<i>0.48</i>
<i>Cartago</i>	<i>11.607</i>	<i>187</i>	<i>1.61</i>	<i>68</i>	<i>0.58</i>	<i>119</i>	<i>1.03</i>
<i>Heredia</i>	<i>8.533</i>	<i>134</i>	<i>1.57</i>	<i>47</i>	<i>0.57</i>	<i>87</i>	<i>1.02</i>
<i>Alajuela</i>	<i>13.566</i>	<i>146</i>	<i>1.08</i>	<i>65</i>	<i>0.48</i>	<i>81</i>	<i>0.6</i>
<i>Guanacaste</i>	<i>49.555</i>	<i>116</i>	<i>0.23</i>	<i>35</i>	<i>0.07</i>	<i>81</i>	<i>0.16</i>
<i>Puntarenas</i>	<i>22.433</i>	<i>238</i>	<i>1.06</i>	<i>93</i>	<i>0.41</i>	<i>145</i>	<i>0.65</i>
<i>Limón</i>	<i>4.213</i>	<i>16</i>	<i>0.38</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>16</i>	<i>0.38</i>
Total	147.919	1.158	0.78	444	0.30	714	0.48

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Memorias y Archivos

Cuadro 9 *
BRUCELOSIS
Estimación del número de vacas vacunadas bajo tres escenarios

Con El Proyecto

Año	Total ganado a/	Terneras de 3-6 meses		Sin el Proyecto		Esperando Ex ante		Realizado Ex post	
		Porcentaje b/	Número c/	Porcentaje Vacunados	Número vacunado	Porcentaje Vacunado	Número vacunado	Porcentaje vacunado	Número vacunado
Antes del Proyecto									
1973	1694.0	10.8	183.0	3.2	5.85				
1974	1751.0	10.7	187.4	3.2	6.00				
1975	1809.0	10.7	193.6	8.8	17.03				
1976	1869.0	10.6	198.1	8.8	17.43				
1977	1932.0	10.5	202.9	8.8	17.85				
1978	1996.0	10.5	209.6	8.8	18.44				
Durante el Proyecto									
1979	2063.0	10.5	216.6	10.0	21.66	70.0	151.63	18.0	38.99
1980	2131.0	10.3	219.5	10.0	21.95	70.0	153.65	51.3	112.60
1981	2203.0	10.4	229.1	10.0	22.91	80.0	183.29	60.4	138.38
1982	2276.0	10.1	229.9	10.0	22.99	90.0	206.89	54.9	126.20
1983	2352.0	10.2	239.9	10.0	23.99	95.0	227.91	30.8	73.89
1984	2430.0	10.3	250.3	10.0	25.03	95.0	237.78	32.8	82.10
1985	2511.0	10.2	256.1	10.0	25.61	95.0	243.32	33.3	85.29
1986	2595.0	10.2	264.7	10.0	26.47	95.0	251.46	33.0	87.35
1987	2682.0	10.2	273.6	10.0	27.36	95.0	259.89	33.0	90.28
1988	2771.0	10.2	282.6	10.0	28.26	95.0	268.51	33.0	93.27
1989	2864.0	10.2	292.1	10.0	29.21	95.0	277.52	33.0	96.40
1990	2959.0	10.2	301.8	10.0	30.18	95.0	286.73	33.0	99.60
1991	3058.0	10.2	311.9	10.0	31.19	95.0	296.32	33.0	102.93
1992	3160.0	10.2	322.3	10.0	32.23	95.0	306.20	33.0	106.37
1993	3265.0	10.2	333.0	10.0	33.30	95.0	316.38	33.0	109.90

Fuentes: a/ Censo Agropecuario de 1973 y Encuesta Nacional de Ganado Bovino 1982.

b/ Terneras de 3-6 meses como porcentaje del total de ganado. Porcentajes antes de 1979 y después de 1984 son estimados con base al porcentaje de terneras de 0-1 año del censo en 1973 encuesta de 1982, respectivamente

c/ Cifras no coinciden precisamente con las del cuadro IV-2 debido al redondeo

d/ Datos de 1973 a 1978 estimados con base de la Encuesta Nacional de Brucelosis y Tuberculosis Bovina de 1976. Los porcentajes correspondientes a 1979 en adelante son estimados conservadores de la situación sin el programa.

* Fuentes informes ex post BID Préstamo 531/SF Oct/86

Cuadro 10
BRUCELOSIS
Cálculo de número real de vacas protegidas
(miles de cabezas)

Año	Total vacas	Vacas inmunes	Vacas en riesgo	Inmunes como % de vacas	Inmunes como % ganado total
1973	1115.7	0.0	1115.7	0.00%	0.00%
1974	1156.7	0.0	1156.7	0.00%	0.00%
1975	1196.8	0.0	1196.8	0.00%	0.00%
1976	1239.3	0.0	1239.3	0.00%	0.00%
1977	1284.0	64.2	1219.8	5.00%	3.32%
1978	1329.7	76.8	1253.0	5.77%	3.85%
1979	1377.5	109.8	1267.7	7.97%	5.32%
1980	1429.3	205.3	1223.9	14.37%	9.63%
1981	1480.9	326.3	1154.6	22.03%	14.81%
1982	1529.9	434.6	1095.3	28.41%	19.10%
1983	1581.0	490.1	1090.9	31.00%	20.84%
1984	1633.4	533.2	1100.3	32.64%	21.94%
1985	1687.9	505.9	1182.0	29.97%	20.15%
1986	1744.4	454.8	1289.5	26.07%	17.53%
1987	1802.8	418.9	1383.9	23.24%	15.62%
1988	1862.7	438.3	1424.4	23.53%	15.82%
1989	1925.2	452.6	1472.6	23.51%	15.80%
1990	1989.0	466.9	1522.1	23.47%	15.78%
1991	2055.6	482.5	1573.1	23.47%	15.78%
1992	2124.2	498.6	1625.6	23.47%	15.78%
1993	2194.7	515.2	1679.5	23.47%	15.78%

Cuadro 11
BRUCELOSIS
Reducción neta de las vacas en riesgo
(en 000)

Año	Total ganado	Terneras.	Vacas de edad reproductiva		
			Leche y Doble Propósito	Carne	Total
1973	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1976	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1977	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1979	17.3	5.0	3.8	8.5	12.3
1980	108.0	31.3	24.0	52.7	76.7
1981	223.5	64.8	49.6	109.0	158.7
1982	326.7	94.7	72.5	159.4	231.9
1983	376.6	109.2	83.6	183.8	267.4
1984	416.3	120.7	92.4	203.2	295.6
1985	385.3	111.7	85.5	188.0	273.6
1986	330.7	95.9	73.4	161.4	234.8
1987	290.4	84.2	64.5	141.7	206.2
1988	305.5	88.6	67.8	149.1	216.9
1989	315.7	91.5	70.1	154.0	224.1
1990	325.4	94.4	72.2	158.8	231.0
1991	336.3	97.5	74.7	164.1	238.8
1992	347.5	100.8	77.1	169.6	246.7
1993	359.1	104.1	79.7	175.2	254.9

Cuadro 12
Destace total de ganado bovino par consumo nacional
según período 1983 - 1988
Costa Rica

Tipo animal	1983		1984		1985		1986		1987		1988	
	Cabezas	%	Cabezas	%	Cabezas	%	Cabezas	%	Cabezas	%	Cabezas	%
A. Machos												
1. Terneros	1.920	0.9	6.674	2.8	9.503	3.1	18.188	3.7	8.679	2.6	6.057	2.1
2. Bueyes, toros y novillos	84.708	41.3	90.663	37.6	77.167	25.3	67.891	19.1	75.055	22.6	61.114	28.5
B. Hembras												
1. Vacas	118.515	57.8	143.809	59.6	218.317	71.6	274.515	77.2	248.081	74.8	197.121	69.3
Total	205.122	100.0	241.146	100	304.989	100	355.594	100.0	331.815	100.0	284.292	100

