

01663  
2es.

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

"EVALUACION ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988"

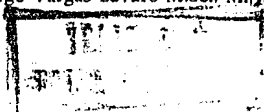
## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS  
AREA DE MEDICINA PREVENTIVA  
P R E S E N T A :  
ROQUE JUAN GASTALDI SIONE

Asesores: M.V.Z. Carlos Julio Jaramillo Arango M.S.P.  
M.V.Z. Francisco Alejandro Alonso Pesado E.P.A.  
M.V.Z. Jorge Vargas Levaro M.Sc., M.A.P.



MEXICO, D. F.



1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## RESUMEN

GASTALDI SIONE Roque Juan " EVALUACION ECONOMICA DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988.", bajo la dirección de los M.V.Z. JARAMILLO ARANGO Carlos Julio, ALONSO PESADO Francisco Alejandro y VARGAS LEVARO Jorge.

Se realizó una evaluación económica y sanitaria de un programa de control de mastitis aplicado en la Comarca Lagunera. Se estudiaron 19 Unidades de Producción Lechera (U.P.L.), que han aplicado el programa durante tres años, y que en total comprenden un promedio de 9575 vacas en producción. El programa comprende el diagnóstico mensual con prueba de California, diagnóstico bacteriológico, tratamiento de secado y eliminación de vacas con mastitis crónica. La información generada es analizada y enviada al productor con las recomendaciones correspondientes. Los objetivos del estudio fueron conocer el impacto económico y sanitario de este programa sobre las U.P.L.. Se encontró que la prevalencia de mastitis subclínica ha disminuido en un 6% y de cuartos ciegos un 0.6%; el aumento de producción de leche, debido a la disminución de la prevalencia, fue mayor de 1.2 millones de litros anuales, y el porcentaje de descartes se redujo del 3.55% al 2.98% con respecto al total

de vacas en producción. En el Análisis Costo Beneficio se encontró que el Valor Actual Neto fue de 53,871,500 pesos constantes a enero de 1986, la Relación Beneficio Costo de 1.138 y la Tasa Interna de Rentabilidad de 315.68%. Se concluye que: los productores han llevado con éxito el programa de control al disponer de información y asesoría adecuada, y que el programa ha dado resultados sanitarios y económicos satisfactorios.

## INTRODUCCION

La mastitis bovina es la inflamación de la glándula mamaria ocasionada por agentes físicos, químicos, mecánicos e infecciosos. Se caracteriza por ocasionar alteraciones físicas, químicas y casi siempre bacteriológicas de la leche y por modificaciones del tejido glandular (4).

Los agentes infecciosos involucrados en el síndrome son numerosos, siendo los más frecuentemente aislados en México, los siguientes:

Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae,  
Streptococcus dysgalactiae, Streptococcus epidermidis,  
Streptococcus uberis, Coliformes y algunos hongos como  
Aspergillus spp, Penicillium spp y Mucor spp entre otros (1,  
8, 9, 17, 24, 25, 28, 30, 31, 34, 35, 40).

Las manifestaciones clínicas que puede presentar este síndrome pueden variar desde un cuadro hiperagudo con toxemia, a una fibrosis progresiva subclínica (4).

Para conocer la magnitud de esta enfermedad, se puede medir su incidencia y prevalencia en forma directa a partir de registros de casos clínicos y por investigación de hatos seleccionados para determinar el nivel de mastitis subclínicas, o puede estimarse indirectamente por monitoreo mediante conteo celular en leche de rebaño (5, 6, 11, 38).

Se puede asegurar que la mejor estimación de la incidencia y prevalencia, es la que resulta de la detección y registro sistemático de los eventos clínicos y de los diagnósticos rutinarios de los subclínicos.

Se ha demostrado que las infecciones intramamarias ocasionan una reducción de la producción de leche (26, 29), que no se restablece totalmente luego de la cura espontánea o provocada, en la misma lactación. El efecto negativo también depende en buena medida del agente infeccioso involucrado (11, 38), en cambio la recuperación de la calidad de la leche ocurre más rápidamente (11).

Con respecto a la magnitud de las pérdidas de producción de leche, la mastitis clínica puede ser responsable de reducir en un 11% la producción de 305 días si ocurre antes del pico productivo, siendo poco significativa si ocurre más tarde (11).

Debemos tener en cuenta que la mastitis clínica y particularmente la subclínica, constituyen una amenaza latente, pues los animales que la padecen son un reservorio de la enfermedad para el hato (11, 37).

En cuanto al impacto de la mastitis subclínica sobre la producción de leche, a través de algunos estudios se ha logrado establecer una correlación entre la reacción a la Prueba de California y la pérdida porcentual de la

producción del cuarto afectado, tomando como referencia el opuesto sano. Algunos de estos reportes son:

PERDIDAS DE PRODUCCION LACTEA POR CUARTO AFECTADO POR  
MASTITIS SUBCLINICA

FUENTE	REACCION A LA P. CALIFORNIA			
	Trazas	Grado 1	Grado 2	Grado 3
Forster (15)	9%	19.5%	31.8%	43.4%
Trejo (34)	5%	11%	26%	46%
S.A.R.H. **	6%	19%	30%	42%

La incidencia y prevalencia de mastitis bovina son causa de preocupación en varios países de América Latina, sin embargo son limitadas las campañas nacionales de vigilancia y control, lo que conduce a reducciones alarmantes de la producción de leche (21), y por ende cuantiosas pérdidas económicas.

En México, el desaparecido Instituto Nacional de la Leche estimó las pérdidas por mastitis en la ganadería lechera del país en 6,362 millones de pesos de 1978 (35). Asimismo se calculó una pérdida del 12% de la producción nacional de leche por este concepto y un 15% de vacas descartadas por mastitis (12). Se considera a esta enfermedad como la que mayores pérdidas económicas provocan a la ganadería lechera del país (3).

\*\* Fuente: Departamento de control de Brucelosis, Tuberculosis y Mastitis. Dirección de Salud Animal. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México.

García y Pérez encontraron en un muestreo de 9,910 vacas de la cuenca del Valle de México, una pérdida promedio de 1.43 litros de leche por vaca día por mastitis y lo extrapolan a las 176,000 vacas que abastecen a la Ciudad de México dando una pérdida superior a los 76,000,000 de litros de leche al año (18).

En relación a las pérdidas económicas sufridas en otros países, Fustes y colaboradores reportan entre otros: Alemania Federal con 156 a 195 millones de dólares en 1970, Francia con 131 a 253 millones de dólares en 1972, Holanda con 57 millones de dólares en 1974, Estados Unidos con 1,200 millones de dólares y Cuba con 164 pesos por vaca en ordeño en 1985 (16).

En general el impacto económico de las enfermedades es difícil de estimar, y la mastitis no es una excepción (5).

Para esta enfermedad se utilizan como indicadores de pérdidas los siguientes: leche no producida por mastitis subclínica, reemplazos prematuros, cuartos perdidos por mastitis crónica, leche no apta para consumo humano por mastitis clínica, atención veterinaria y medicamentos (5, 11, 16, 39).

En relación a la importancia relativa, se adjudica a la mastitis subclínica el 70% de las pérdidas económicas, ubicándose en segundo lugar los reemplazos prematuros (10, 16, 35).



La implementación de un programa de control o erradicación de enfermedades implica necesariamente ciertos costos para ponerlo en marcha y mantenerlo, esperándose que en un determinado tiempo se obtengan ciertos beneficios.

En un programa de control de mastitis bovina, se pueden considerar como costos a los siguientes: tratamientos, reemplazos prematuros, diagnósticos y gastos administrativos, y como beneficios a: la ganancia de producción de leche, ingresos por venta de descartes, reducción de uso de medicamentos, de eventuales muertes y de leche desechada (5, 11, 19, 39).

Respecto a los métodos que se consideran adecuados para análisis económicos de programas de salud, a los que se debe prestar importancia análoga al uso de tecnología apropiada, encontramos entre otros al Análisis Costo Beneficio (C-B), que está establecido en el campo de la salud animal y ha contribuido en decisiones de importancia en política sanitaria (13, 20). Esta técnica no es nueva, ya se aplicó en Inglaterra en 1768 y actualmente se la ha considerado como prioritaria en la evaluación de programas en la Primera Reunión de la Comisión Interamericana de Salud Animal en 1983 (22).

En el Análisis C-B hay que considerar los costos y beneficios internos y externos. En general los costos internos son fácilmente cuantificables, pero la evaluación de los beneficios internos provenientes de un programa de control de

enfermedades presenta muchas dificultades. Es importante encontrar la relación causal entre las actividades de control y los cambios en la producción y productividad del sistema (23), teniendo en cuenta que generalmente en los sistemas productivos hay más de un programa en forma simultánea, como es el caso de sanidad, nutrición, reproducción, genética entre otros (20).

Existen otros costos y beneficios que son muy difíciles de cuantificar, tales como: la satisfacción de tener un rebaño sano, la disminución del sufrimiento animal y de los riesgos para el hombre, la disminución de los daños causados al medio ambiente por medicamentos, entre otros (13, 23).

Para el caso de México, hay que tener en cuenta dentro de los beneficios, en lo referente a un programa aplicado en la Industria Lechera, como es el caso del control de mastitis, que es un país deficiente en productos lácteos, debiendo importar parte de lo que consume (10), y también una parte de los reemplazos de vientres lecheros, por lo que cada vaca descartada prematuramente y cada litro de leche perdida, implican en última instancia, un cierto volumen de divisas que sale del país.

No obstante las dificultades señaladas, este método de evaluación se aplica frecuentemente en los países subdesarrollados por exigencias del Banco Mundial (BM) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los cuales consideran que la intervención del Estado en la economía de

cada país, frecuentemente distorsiona los precios de mercado (21), y resulta por ello imprescindible el Análisis Costo Beneficio de los programas que solicitan apoyo financiero.

Para estimar los beneficios, se puede hacer desde la simple observación de la producción en presencia y ausencia de un programa, o en presencia y ausencia de enfermedad, hasta desarrollar modelos teóricos y predictivos (7, 13, 23). Para el primer caso hay al menos dos formas: a) Medir los efectos de la enfermedad sobre las utilidades, utilizando datos reales (propuesta o aproximación positiva), y b) Hacer aproximaciones hipotéticas cuando hay elementos difíciles de cuantificar (propuesta normativa). En la práctica se utilizan las dos (25, 33).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el presente trabajo se propuso evaluar sanitaria y económicamente, un programa de control de mastitis, que desde hace tres años se aplica a un conjunto de hatos de la cuenca lechera de La Laguna. Esta cuenca esta situada en el limite de los estados de Durango y Coahuila, constituyendo una de las más importantes cuencas lecheras del país, con 104,585 vacas en producción en 1987.

La importancia relativa de la producción de leche de esta región podemos observarla en los datos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para el año 1987\*.

SECTOR	VALOR DE LA PRODUCCION(\$)
Industria	1,992,658,892,123
Agricultura	286,341,289,625
Ganaderia	212,537,074,000
TOTAL	2,491,537,255,748

Para el mismo año la producción de leche de vaca fue de 532,139,000 litros con un valor de 119,437,956,000 pesos, es decir el 56% del valor de la producción del sector ganadero. Estas cifras muestran que la producción de leche es uno de los pilares de la economía del sector agropecuario de la región.

---

\* Publicado en El Siglo de Torreón el 1 de enero de 1988.

Se puede entonces comprender que la mastitis bovina constituye uno de los problemas sanitarios más graves desde el punto de vista económico para la producción pecuaria regional.

A principios de 1986 se comenzó con un programa de vigilancia y control de mastitis bovina en un grupo de 50 establos, cantidad que fue variando a través del tiempo, que contempló en primer lugar el diagnóstico, a fin de tener información sobre la prevalencia de la enfermedad, y en segundo lugar retroalimentar al productor con la información generada y analizada previamente. Esta información se envía al productor en forma inmediata con las recomendaciones correspondientes, con el propósito de que éste disponga de información veraz, rápida y oportuna, que le sirva de base en la toma de decisiones sobre las medidas de tratamiento y control de esta enfermedad.

El programa comprende:

1. Subprograma censo de vacas en lactancia
  - 1.1 Diagnóstico mensual con prueba de California.
  - 1.2 Muestreo para cultivo de todos los cuartos reactivos a Grado 3 y con signos clínicos.
  - 1.3 Tratamiento intramamario a los cuartos con Grado 3 que resultaron positivos a cultivo bacteriológico.
  - 1.4 Tratamiento de todos los cuartos con signos clínicos.
  - 1.5 Eliminación de vacas con mastitis crónica.

## 2. Subprograma censo de vacas secas

2.1 Muestreo de todos los cuartos al momento del secado para cultivo bacteriológico.

2.2 Tratamiento a los que resultaron positivos a cultivo, y cuarenta y ocho horas después se hace el tratamiento de secado.

2.3 A todas las vacas a secar se las trata con tubos intramamarios para secado y se "sella" el pezón.

3. Control mensual de equipo de ordeño en cuanto a pulsaciones y vacío, e higiene de establo.

Toda la información generada en este programa es recopilada y procesada en computación, luego es analizada por un equipo de Médicos Veterinarios y enviada al productor.

El programa lleva tres años de aplicación y se quiere conocer su impacto económico y sanitario sobre los establos que lo han aplicado en forma continua hasta diciembre de 1988.

Con base en los anteriores planteamientos, surgen las siguientes preguntas sobre el programa:

- a. ¿ Ha logrado reducir las tasas de mastitis ?
- b. ¿ En qué medida ?
- c. ¿ Está dando resultados económicos positivos ?
- d. ¿ De qué magnitud ?

## MATERIALES Y METODOS

Los materiales utilizados fueron datos de 19 Unidades de Producción Lechera ( U.P.L.), registrados específicamente para este programa de control, por el Departamento de Control y Calidad de la empresa acopiadora de leche, responsable del mismo. Estos registros son el censo ganadero mensual, los listados de resultados por vaca a la prueba de California, los listados de envíos a laboratorio y las recomendaciones enviadas al productor.

Las 19 U.P.L. fueron seleccionadas de un total de 80, por su permanencia en el programa y por disponer de los datos de los tres años.

Los datos extraídos de estos registros mensuales fueron:

- a) Censo mensual de las 19 U.P.L..
- b) Censo mensual de vacas en producción.
- c) Producción mensual de leche por U.P.L..
- d) Producción mensual promedio de leche por vaca en producción, por U.P.L..
- e) Número de cuartos afectados mensualmente por mastitis subclínica (M.S.) Grados 1, 2 y 3; por mastitis clínica (M.C.) y cuartos ciegos (C.C.), por cada U.P.L..
- f) Número de muestras remitidas mensualmente a laboratorio, para cultivo y antibiograma.
- g) Número de vacas descartadas prematuramente por mastitis, por U.P.L., por mes.

En base a estos datos, se calculó:

1.- Tasas de prevalencia anual de cada grado de M.S. (1, 2, y 3), M.C. y C.C., para cada una de las 19 U.P.L., tomando como denominador el promedio de vacas en producción durante el mismo periodo.

2.- Tasas de prevalencia mensual de cada grado de mastitis, para el conjunto de las 19 U.P.L., durante los años de estudio. El denominador fue el número de vacas en producción durante el mes.

3. Los inventarios físicos se calcularon de la siguiente forma:

3.1.- Se calcularon los litros de leche no producida por la existencia de la mastitis subclínica y cuartos ciegos, tomando como base la relación de pérdidas con respecto a la reacción a la Prueba de California, que es usada por la Dirección de Salud Animal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México.

3.2.- Se calcularon los litros de leche desechada por tratamientos en periodo de lactancia, considerando desechada la producción por 72 horas postratamiento, de cada vaca tratada.

3.3.- Se calcularon los litros de leche de aumento neto de producción debido al programa de control de mastitis. El cálculo se realizó de la siguiente forma: aumento de producción de leche debido al aumento de proporción de cuartos sanos, menos la reducción de producción de leche de los cuartos con M.S., al disminuir la proporción de éstos.



Para calcular la producción de los cuartos enfermos subclínicos se restó al promedio de producción por cuarto la relación de pérdidas usada por la Dirección de Salud Animal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México.

3.4.- Cálculo de la cantidad de:

3.4.1.- Tratamientos de M.C., considerando la aplicación de tres tubos intramamarios por cuarto afectado.

3.4.2.- Tratamiento de M.S. Grado 3, en las que tuvieron aislamiento bacteriológico, contemplando dos tubos intramamarios por cuarto afectado.

3.4.3.- Tratamientos de los cuartos a secar en los que hubo aislamiento bacteriológico, donde se aplicaron dos tubos intramamarios por cuarto.

3.4.4.- Tratamientos intramamarios al secar la vaca, a razón de un tubo para secado por cuarto.

A las cantidades físicas calculadas se le asignaron los precios de mercado en el momento histórico en que ocurrieron los egresos e ingresos, con el objeto de realizar los cálculos económicos.

Para ello se contempló como variables de costos y beneficios las siguientes:

Costos = Costos de reemplazos prematuros + Costos de tratamientos + Costos de diagnósticos.

En los costos de diagnósticos se incluyeron los costos

profesionales, costos de materiales y reactivos y costos administrativos.

Beneficios = Ingresos por aumento neto de producción de leche + Ingresos por venta de descartes prematuros + Ahorro por reducción de leche desechada + Ahorro por reducción de uso de medicamentos.

Con esta información se calcularon los Costos a valor futuro y Beneficios a valor futuro respectivamente. Luego se procedió a deflactar los valores futuros para cada variable mediante el índice de precios de Laspeyres (27), tomando como base al mes de enero de 1986.

Una vez construidos los cuadros de costos y beneficios a valor actualizado se procedió a calcular las tres medidas del Análisis Costo-Beneficio:

a) Valor Actual Neto (VAN): Es la diferencia numérica entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos, a una tasa de actualización determinada. Si el VAN es mayor que cero, significa que los beneficios superan a los costos y que el programa es económicamente viable (2, 14).

b) Relación Beneficio-Costo (R.B/C): Resultó al dividir el valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos, a una tasa de actualización determinada. Si esta relación es mayor que uno se interpreta que el proyecto es económicamente viable (2, 14).

c) Tasa Interna de Rentabilidad (TIR): Es la tasa de actualización en la cual el valor actualizado de los costos es igual al valor actualizado de los beneficios, o sea que se igualan a cero. Si esta tasa supera al costo de oportunidad del dinero, el proyecto es más conveniente económicamente que la posibilidad de uso alternativo del mismo (2, 14).

## RESULTADOS

El programa de vigilancia y control de mastitis bovina en la Comarca Lagunera, en las 19 U.P.L. objeto de estudio, ha disminuido en el transcurso de tres años, la prevalencia de cuartos afectados por la enfermedad de un 16.5% en 1986 a un 13.3% en el año 1988, considerando la sumatoria de las tasas de todos los grados de mastitis (Cuadro 2). En cuanto a la proporción anual de cuartos sanos, ésta presentó un incremento con el transcurso del programa pasando del 83.52% en el primer año, al 86.64% en el tercer año (Cuadro 2 y Gráfica 1).

Al observar las tasas de prevalencia anual de cada una de las 19 U.P.L. puede verse que tres de ellas (15, 18 y 19) han tenido aumento de la prevalencia, tres (6, 8 y 11) se han mantenido sin mayores variantes y en las trece restantes disminuyó la prevalencia de enfermedad (Cuadro 1).

Con respecto a la tasa de prevalencia de cada grado de mastitis en las 19 U.P.L. estudiadas, se encontró:

M.S. Grado 1: es la que presenta una mayor disminución de la prevalencia de cuartos afectados, pasando del 7.52% en 1986 al 5.2% en el año de 1988 (Cuadro 2 y Gráfica 2).

M.S. Grado 2: prácticamente no hay ninguna variación, ya que si bien desciende en el segundo año, en el tercero asciende nuevamente a los niveles de 1986 (Cuadro 2 y Gráfica 2).

M.S. Grado 3: la tasa de prevalencia disminuye progresivamente durante los tres años, pasando del 2.18% en 1986 al 1.65% en el año 1988 (Cuadro 2 y Gráfica 2).

M.C.: las tasas anuales, no sufrieron modificación los dos primeros años, pero aumentan en el tercer año, siendo de 0.65% en 1986 y de 0.85% en 1988 (Cuadro 2 y Gráfica 3).

C.C.: se registra disminución de la prevalencia durante el segundo y tercer año, pasando de un 3% en 1986 a un 2.41% en 1988 (Cuadro 2 y Gráfica 3).

En cuanto al impacto de la enfermedad sobre la producción de leche del conjunto de las 19 U.P.L. estudiadas, expresado como litros de leche no producida debido a la mastitis no obstante estar aplicado el programa de control, se encontró que esta cantidad de leche ha tenido una tendencia decreciente durante los tres años analizados (Cuadro 3 y Gráfica 4).

Con respecto a los inventarios físicos de las variables consideradas en el estudio se encontró que: a) la cantidad de vacas descartadas prematuramente se ha reducido de 348 en 1986 a 259 en 1988 (Cuadros 4 y 5); b) el aumento neto de producción de leche ha sido importante, llegando en algunos casos a superar los 180 mil litros de leche mensuales, a pesar de que aparecen algunas cifras negativas que significan que en vez de aumentar la producción, en esos meses se redujo (Cuadro 4). En relación a los litros de leche desechada y a

la cantidad de medicamentos para tratar mastitis clínica, se observa que han aumentado en el período abril-octubre de 1988 (Cuadro 4).

Luego de asignarles valor económico a cada una de las variables que se contemplaron en costos y beneficios, se encontró:

Beneficios a valor actual: éstos aumentaron en el segundo año, con respecto al primero, para descender en el tercer año, aunque el monto de 1988 supera en más de 60 millones de pesos constantes al monto de 1986 (Cuadro 6 y Gráfica 5).

Respecto a la importancia relativa de cada variable que componen los beneficios del programa se notó que la más significativa fue el aumento de la producción de leche alcanzando un 34.19 % el primer año, 68.51% para el segundo y de 71.35% para el tercero, considerándola como proporción del total de beneficios. En segundo lugar en importancia se encontró el valor de las vacas descartadas, que alcanzó el 59.93% en 1986, 28.79% en 1987 y el 29.2% en 1988 (Cuadro 6 y Gráfica 6). Puede pensarse que estos resultados son influidos por un aumento en el número de vacas en ordeño, pero sin embargo éste si bien aumentó en 1987, disminuyó en 1988 a cifras inferiores a las de 1986 (Cuadro 5).

Costos a valor actual: éstos han descendido en el último año más de 23 millones de pesos constantes con respecto a 1987 (Cuadro 7 y Gráfica 7). En relación al peso relativo se

aprecia que el rubro más importante es el de reemplazos prematuros alcanzando en promedio el 80% de los costos del programa (Cuadro 7 y Gráfica 8), si bien se registró una disminución de los reemplazos en el transcurso de los tres años estudiados, pasando del 3.55% del total de vacas en producción en el año de 1986 al 2.88% en 1988 (Cuadro 5). En segundo lugar en importancia se encontró el costo por tratamiento de secado con un promedio del 11% de los costos totales (Cuadro 7 y Gráfica 8).

Los resultados del Análisis Costo Beneficio muestran que: la Relación Beneficio Costo fue de 0.683 en el primer año, de 1.408 el segundo año y de 1.348 en el tercer año, siendo para el conjunto de los tres años de 1.138 (Cuadro 8 y Gráfica 9); el Valor Actual Neto fue de -42,795,133 pesos constantes el primer año, de 56,661,950 pesos constantes el segundo y de 40,004,759 pesos constantes el tercero, llegando en los tres años a 53,871,576 pesos de enero de 1986 (Cuadro 8 y Gráfica 10). Es decir, que los beneficios actualizados han superado a los costos actualizados en los tres años considerados en conjunto.

La Tasa Interna de Rentabilidad resultó de: 315.68% para el programa en los tres años, lo que significa que por cada peso invertido en el programa, se recuperaron 2.15 pesos a valores futuros o corrientes (Cuadro 8). Esta tasa fue la que permitió igualar los costos a valor futuro con los beneficios a valor futuro.

Además se calculó la Tasa Interna de Rentabilidad con los Costos y Beneficios deflactados o a valor actual, la que resultó de 83.41%, significando que por cada unidad invertida se recuperó 0.83 pesos constantes al cabo de los tres años.

Como el dinero es un recurso escaso, lo que implica que al usarlo en una alternativa se deja de disponerlo para su uso en otra alternativa, se calculó su rendimiento tomando como alternativa posible el interés bancario, por considerarlo al alcance de todos los productores. El rendimiento promedio anual del dinero en depósito bancario durante el periodo de estudio fue de 78.39% y capitalizando intereses durante los tres años alcanzó una tasa de 456.04%, superando a lo redituado por el programa sanitario analizado, según la Tasa Interna de Retorno (Cuadro 8).

Se aplicó a los costos y beneficios a valor futuro una tasa de actualización igual al costo de oportunidad del dinero, y se calculó el VAN que fue de 35,565,200 pesos constantes y la R. B/C fue de 1.097 para los tres años (Cuadro 8).

Si se observa el índice de precios (Cuadro 9 y Gráficas 11, 12 y 13)), se nota que existió un crecimiento muy irregular de los precios de cada rubro, siendo el precio de la leche el que menos incremento registró.



## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El programa de vigilancia y control de mastitis bovina aplicado en el conjunto de establos objeto de este análisis logró reducir las tasas de prevalencia de la enfermedad en un plazo relativamente corto, alcanzando un aumento del 6% de cuartos sanos al cabo de tres años.

Esto evidencia, por un lado, que al disponer de información veraz, rápida y oportuna, complementada con asesoramiento adecuado, los productores han sido capaces de llevar a cabo con éxito un programa de control de mastitis bovina en sus hatos que les ocasiona perjuicios económicos. Por tanto es posible considerar que los productores son integrantes fundamentales en los programas de salud animal, cuando las enfermedades implican riesgos económicos para la empresa pecuaria.

No obstante ello, debemos tener presente que la evolución del programa no fue homogéneo en el conjunto de las U.P.L. consideradas, habiendo algunas que han obtenido menos éxito que otras e inclusive tres de ellas mostraron un aumento de la prevalencia de mastitis (Cuadro 1).

Sin embargo los resultados aquí obtenidos no pueden extrapolarse a todos los establos productores de leche de la región de La Laguna, ya que no puede asegurarse que los 19 establos estudiados representen a esa población.

Pero, por otra parte se puede decir que en condiciones similares es posible obtener resultados sanitarios y económicos satisfactorios con la aplicación de un programa como el presente.

Llama la atención que la evolución del porcentaje medio anual de cuartos sanos entre el segundo y tercer año se halla estancado en el 86.6%, y que la prevalencia de mastitis clínica aumentara en 1988 (Cuadro 2).

En relación a la pérdida de producción de leche debido a la mastitis, se notó un descenso importante de la misma en los años de aplicación del programa de control, lo que implica que han disminuido los daños productivos ocasionados por la enfermedad (Cuadro 3 y Gráfica 3).

Debe tenerse en cuenta asimismo, que la producción de los cuartos con mastitis subclínica es de menor calidad al contener mayor número de células y microorganismos, y para calcular el aumento neto de producción de leche se restó al aumento de producción por aumento de cuartos sanos, el decremento de producción por disminución de cuartos enfermos subclínicos, considerando de igual valor cualitativo ambas producciones y por lo tanto se ha subvaluado de alguna manera el aumento real de producción de leche.

La tasa anual de descartes de vacas por mastitis (Cuadro 5), se encuentra dentro del rango reportado internacionalmente y citado por Cobo (10), considerada como proporción del total

de las vacas en producción. En este caso solo se consideran los descartes que ocurrieron antes de finalizar la vida productiva media de la vaca, no contabilizando los que ocurren sobre el final de la vida productiva aunque en ese momento también deban eliminarse por mastitis.

En general, la proporción de descartes prematuros para el conjunto de establos considerados con respecto al total de descartes para los tres años fue de 16.17% (Cuadro 5), sobre la base de que cada 5 años se renueva el plantel productivo de los establos. Esto, al igual que la tasa anual de descartes prematuros con respecto al total de vacas en producción, coincide con la cifra estimada como normal para los sistemas productivos de México (10, 12).

Con referencia a los índices de precios, es notable como el precio del producto final del sistema productivo, la leche, ha quedado rezagado con respecto a los insumos del programa de control aplicado como si el primero creciera "por escalera" y los otros "por elevador" (Cuadro 9 y Gráficas 11, 12 y 13).

En la evaluación económica, no se contemplaron inversiones iniciales, pues el programa en sí no las requirió y los costos de la infraestructura diagnóstica se recuperan mediante los aranceles que por diagnóstico paga el productor. Estos aranceles se incluyeron en los costos corrientes.

En relación a los beneficios, el valor relativo más importante fue el aumento de producción de leche, el que creció conforme fue aumentando la proporción de cuartos sanos para constituir más del 70% del total de beneficios (Cuadro 6). En cuanto a la reducción de leche desechada y de uso de medicamentos se observó que estas variables, en el período abril-octubre de 1988, en vez de disminuir aumentaron, coincidiendo con el aumento de la prevalencia de mastitis clínica en el mismo período (Cuadros 2 y 6).

Con respecto a la participación de cada rubro en los costos, el valor de los reemplazos prematuros constituyen el 80% del total, notándose que al disminuir el número de reemplazos se redujeron los costos totales (Cuadro 5 y Gráficas 7 y 8), lo que evidencia la gran importancia de haber logrado reducir la necesidad de reemplazos de vientres lecheros.

El Análisis Costo Beneficio evidenció que el programa de vigilancia y control de mastitis ha dado resultados económicos satisfactorios. Esto se desprende de los resultados correspondientes al Valor Actual Neto que fue de más de 53 millones de pesos de enero de 1986, y de la relación Beneficio-Costo que superó la relación 1:1, la que se considera como límite indicador de la rentabilidad de un proyecto.

La Tasa Interna de Rentabilidad arrojó un resultado aparentemente alto (315.68%), pero si tenemos en cuenta el costo de oportunidad del dinero (456.04%), se concluye que el

resultado financiero del programa ha sido inferior que la alternativa de inversión a interés bancario (Cuadro 8).

No obstante hay que considerar que el resultado de la Tasa Interna de Rentabilidad está basado en los costos y beneficios observados en cada uno de los tres años. Teniendo en cuenta que en el primer año de implementado el proyecto, los costos superaron a los beneficios lo que se revierte en el segundo y tercer año, puede esperarse que al aumentar el número de años la TIR aumentará hasta un cierto límite pues los beneficios de los años posteriores irán neutralizando progresivamente el resultado negativo de 1986.

Al aplicar la tasa de interés bancario promedio del período de estudio, a los costos y beneficios a valor futuro, se encontró que el VAN y la R. B/C son inferiores al VAN y la R. B/C encontrados según los índices de precios; esto implica que a mayor tasa de descuento la rentabilidad del proyecto se reduce.

Existen además otros beneficios que no se calcularon, pues es muy difícil adjudicarles valor económico, pero deben tomarse en cuenta, tal es el hecho de que al reducirse la necesidad de reemplazos, trajo aparejado otros beneficios ya que al eliminar una vaca en su pico potencial de producción se reemplaza con una vaquillona que va a demorar un tiempo en llegar a ese nivel productivo, tal como cita Cobo (10).

El aumento de la producción de leche y la reducción de la necesidad de reemplazos, implica una menor necesidad de importación, y ésto constituye un ahorro de divisas para México.

También es de destacar el hecho de que la mastitis produce alteraciones cualitativas de la leche, de importancia en la industria y en Salud Pública, que deben tenerse presente tales como: la reducción de caseína, lactosa y grasa, el alto contenido de microorganismos y medicamentos, problemas que han debido disminuir con la reducción de la prevalencia de la enfermedad. Por otra parte, la aplicación de éste programa sanitario provocó la creación de empleos técnicos y profesionales, constituyendo esto un beneficio adicional para el país.

Debemos recordar que estos beneficios no cuantificables, al ser tomados en cuenta, pueden inclinar la balanza a la hora de tomar una decisión, a favor de un programa que dé una ganancia relativamente baja.

Se puede concluir que el programa de vigilancia y control de mastitis aplicado en la Comarca Lagunera, según los resultados de la evaluación realizada en 19 establos ha logrado:

- 1 - Bajar la prevalencia de cuartos afectados por mastitis subclínica, en el 3%.
- 2 - Reducir la proporción de cuartos ciegos, del 3% al 2.41%

del total de vacas en producción.

3 - Aumentar la producción anual de leche en más de 1,200,000 litros.

4 - Disminuir la cantidad de leche contaminada con gérmenes al reducir la prevalencia de enfermedad subclínica.

5 - Reducir las pérdidas de producción de leche debido a la mastitis.

6 - Disminuir la proporción de vacas descartadas prematuramente por mastitis del 3.55% al 2.59%, con lo que disminuyen los costos de la empresa.

7 - Que los beneficios económicos superen a los costos del programa en más de 53,000,000 de pesos de enero de 1986.

8 - Crear empleos en el sector técnico y profesional.

Además, como parte del programa se ha montado un sistema integral de información computarizada, que permite realizar evaluaciones permanentes, lo que constituye un aporte destacable para la Salud Animal del país.

En base a los resultados observados en la presente evaluación se recomendaría que:

a) Se aumente el número de Unidades de Producción Lechera donde se apliquen programas de control de mastitis, como el aquí analizado.

b) Se continúe realizando evaluaciones sanitarias y económicas del programa a mediano y largo plazo.

c) Que el Estado, a través de sus organismos encargados de la salud y producción pecuaria, siga promoviendo la participación responsable de los productores en los programas de prevención y control de enfermedades que afectan a la ganadería.

d) Que las evaluaciones sanitarias y económicas, constituyan una rutina más de los programas de salud animal.



## LITERATURA CITADA

1. Alcayde, O. J.: Estudio comparativo de los principales agentes etiológicos causantes de mastitis en la zona de La Laguna, ocurrencia de cuartos afectados y sensibilidad a los agentes quimioterápicos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F., 1982.
2. Anderson, L. y Settle, R.: Guía Práctica para el Análisis Beneficio-Costo. Diana. 1986.
3. Avila, S.: El ordeño mecánico y su relación con la mastitis. Memorias del Curso Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1982. 42-46. Fac. Med. Vet. y Zoot. México, D.F. 1982
4. Blood, D.; Henderson, J. y Radostits, O.: Medicina Veterinaria. 5a. ed. Interamericana. Mexico. D.F., 1983.
5. Blowey, R.: An assesment of the economic benefit of a mastitis control scheme. Vet. Rec. 119: 551-553. (1986).
6. Booth, J.: Progress in controlling mastitis in England and Wales. Vet. Rec. 122: 229-302. (1988).

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

7. Campos, R.,V.: Incidencia de infecciones de la glándula mamaria en ganado lechero durante el período seco. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F., 1981.
8. Carpenter, T. and Howit, R.: A linear programing model in animal disease control. Proceeding of the Second International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economic. Camberra, Australia. 1979. 493-489. Geering, W. Roe, R. and Chapman, L. Australia. (1980).
9. Cervantes, R.: Principales agentes micóticos aislados en México como posibles causantes de mastitis. Memorias Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M., 1978. 103-113. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
10. Cobo, R.: Pérdidas económicas causadas por mastitis. Memorias Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1978. 13-26. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
11. Craven, N.: Efficacy and financial value of antibiotic treatment of bovine clinical mastitis during lactation. A review. Br. Vet. J. 143: 410-422. (1987).

12. De la Fuente, E.: Pérdidas económicas causadas por mastitis en la producción lechera nacional. Memorias Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M., 1978. 41-46 Fac. de Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
13. Dietrich, R.; Amosson, S. and Hopkin, J.: Epidemiologic and economic of the USA bovine brucellosis program and selected program alternatives via and open ended simulation model. Proceeding of the Second International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Camberra, Australia. 1979.: 623-632. Geering, W., Roe, R and Chapman, L. Australia. (1980).
14. Ellis, P.: La economía en salud animal. Programa de adiestramiento en Salud Animal para América Latina. II Curso en administración de programas de Salud Animal. OPS. OMS. Mexico. D.F. (1983).
15. Forster, T.: Relationship between California Mastitis Test reaction and production of milk from opposite quarters. J. Dairy Sci., 47: 696-699 (1964).
16. Fustes, E.; Avila, C. y Ortega, L.: Mastitis bovinas: efecto sobre la producción lechera y la economía agropecuaria de Cuba. Rev. Salud Animal. 7: 91-100 (1985).

17. García, G.: Microorganismos causantes de mastitis. Memorias Curso Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1982. 3-17. Fac. Med. Vet. y Zoot. México, D.F. 1982.
18. García, J. y Pérez F.: Pérdidas económicas por mastitis subclínica en el Valle de México. Bovirama, 20: 21-24. (1977).
19. Goodger, W. and Ferguson, G.: Benefit and cost of a control program for an epizootic of Staphylococcus aureus mastitis. J. Am. Vet. Med. Ass. 190. 10: 425-432 (1987).
20. Grindle, R.: Appropriate methodology in economic analysis, of disease control projects. Proceeding of the Second International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Camberra, Australia 1979. 505-510. Geering, W. Roe, R., and Chapman, L. Australia. (1980).
21. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.: Rol y magnitud de la cooperación técnica en salud animal de los organismos internacionales en América Latina y el Caribe. Salud Animal. Publicación Científica N 4. (1983).

22. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.: Prioridades en salud animal a nivel hemisferico y propuesta de creación de un plan rector a 15 años en salud animal. Memorias de la Primera Reunión de la Comisión Interamericana de Salud Animal. México. Salud Animal. Publicación Científica N 5. (1983).
23. James, A. and Ellis, P.: The evaluation of production and economic effects of disease. Proceeding of the Second International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Camberra. Australia 1979. 363-372. Geering, W; Roe, R. and Chapman, L. Australia (1980).
24. Jara, G. y Gonzales, G.: Consideraciones para la implementación de un programa de control de mastitis en la región lagunera. Memorias Curso de Actualización sobre mastitis bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1978. 235-242. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Mexico. D.F. (1978).
25. Jarillo, C.: Prevalencia de mastitis en un hato lechero y su relación con las prácticas de ordeña, de manejo y de medicina preventiva. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F., 1979.

26. Kirk, J.: Programable calculator program for linear somatic cell scores to estimate mastitis yield losses. J. Dairy Sci. 67: 441-443. (1984).
27. Lefwich, R.: Sistemas de Precios y Asignación de Recursos. 6a ed. Interamericana. (1976).
28. Madariaga, A. y Lopez, A.: Bacterias asociadas con la mastitis bovina en establos lecheros que abastecen a México, y su susceptibilidad a agentes quimioterápicos. Memorias Curso de Actualización sobre mastitis bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1978. 70-87. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
29. Morse, D.; De Lorenzo, M.; Natzke, R. and Bray, D.: Factors affecting daysoff discarded milk due to clinical mastitis and subsecuent cost of discarded milk. J. Dairy Sci. 70: 2411-2418. (1987).
30. Pérez, J.: Principales gérmenes aislados en México como causantes de mastitis. Memorias Curso de Actualización sobre mastitis bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1978. 88-102. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
31. Sarraco, L.: Estudio epizootiológico de la mastitis bovina en la cuenca del Valle de Tulancingo, Hidalgo.

- Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot.  
Universidad Nacional Autónoma de México. 1984.
32. Schwabe, C.; Rieman, H. and Franti, C.: Epidemiology in  
Veterinary Practice. 1a ed. Lea & Fabiger. Philadelphia.  
EEUU. 1977.
33. Shepherd, A.; Simpson, B. and Davidson, R.: An economic  
evaluation of the New Zealand bovine brucellosis  
eradication scheme. Proceeding of the Second  
International Symposium on veterinary Epidemiology and  
Economics. Camberra, Australia 1979. 443-447. Geering, W.;  
Roe, R. and Chapman, L. Australia (1980).
34. Stevens, L.: Aislamiento e identificación de hongos  
patógenos de leches procedentes de bovinos con mastitis.  
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot.  
Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F.,  
1965.
35. Trejo, R.: Consideraciones económicas de los efectos de  
la mastitis sobre la producción de leche. Memorias Curso  
de Actualización sobre mastitis bovina. F.M.V.Z.,  
U.N.A.M. 1978. 27-40. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México.  
D.F. (1978).

36. Valdez, O. y De la Fuente, G.: Políticas oficiales para el control de la mastitis bovina en la República Mexicana. Memorias Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. F.M.V.Z., U.N.A.M. 1-12. Fac. Med. Vet. y Zoot. México. D.F. (1978).
37. Vayoumi, F.; Farver, T.; Bushnell, B. and Oliviera, M.: Mycoplasmal mastitis in a large dairy during an eight-year period. J. Am. Vet. Med. Ass. 192, 7: 465-469. (1988).
38. Williamson, N.: An evaluation of the benefits of a dairy health and management program. Proceeding of the Second International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Camberra, Australia. 424-425. Geering, W. & Roe, R. and Chapman, L. Australia (1980).
39. Yamagata, M.; Goodger, W.; Weaver, L. and Franti, C.: The economics benefits of treating Clinical Streptococcus mastitis in lacting cows. J. Am. Vet. Med. Ass. 191, 12: 1556-1561. (1987).
40. Zavala, I.: Incidencia de los géneros Mucor, Aspergillus, y Penicillum en leche procedente de bovinos con mastitis. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F., 1966.



**ANEXO: CUADROS Y GRAFICAS**

PROPORCION DE CUARTOS CON MASTITIS SUBCLINICA, CLINICA, CRONICA Y CUARTOS SANOS DE CADA UNA DE LAS 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988

CUADRO 1

Est.	1986						1987						1988					
	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Clin.	Cie.	Sanos	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Clin.	Cie.	Sanos	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Clin.	Cie.	Sanos
1	3.81	1.48	1.3	0.32	5.84	87.15	4.46	1.72	1.07	0.36	3.8	89.17	4	3.38	1.99	1.51	4.63	84.48
2	6.6	2.67	3.44	0.55	5.91	90.85	4.29	1.35	1.61	0.63	2.87	89.23	3.8	1.69	1.23	0.41	1.61	91.17
3	7.15	6.02	2.42	0.5	3.14	90.88	7.03	4.54	1.17	0.23	3.8	83.46	5.76	3.67	0.52	0.25	3.12	86.75
4	9.76	3.72	2.69	1.05	2.27	90.72	6.19	1.61	1.72	0.87	2.53	86.66	6.6	1.44	2.16	0.31	3.93	86.5
5	7.99	3.19	2.66	0.35	2.48	83.21	4.16	2.47	0.96	0.45	2.69	87.23	4.01	2.86	1.08	0.63	2.02	90.12
6	11.63	4.48	1.89	0.52	1.66	79.76	8.99	1.63	0.91	0.4	1.14	86.9	10.45	2.93	4.2	0.89	1.5	80.01
7	9.02	2.07	0.43	0.1	1.27	87.1	6.19	0.74	0.49	0.05	1.26	91.25	3.34	0.61	0.41	0.05	1.08	94.5
8	3.87	1.94	1.49	0.37	2.61	89.69	3.12	1.18	1.3	0.894	1.22	92.24	2.75	2.35	1.27	1.97	1.36	90.39
9	8.22	1.66	3.77	1.15	4.41	80.86	5.14	3.02	3.24	0.81	3.43	84.37	4.5	2.08	2.77	1.53	3.83	85.67
10	16.78	9.63	3.89	1.66	5.05	62.94	7.07	2.03	1.34	0.66	2.65	86.16	5.35	1.7	1.33	0.57	3.26	87.78
11	5.38	1.37	1.17	0.22	2.91	88.92	6.11	2.69	1.3	0.37	2.08	87.36	4.44	3.02	1.58	0.95	1.88	88.11
12	11.3	4.22	1.48	0.5	1.01	81.36	9.34	2.59	1.95	0.61	1.43	84.22	10.1	1.89	2.35	0.36	2.04	83.3
13	7.83	1.74	1.37	1.47	2.25	86.69	4.39	2.04	0.99	0.59	1.5	90.51	3.15	2.04	1.1	1.19	1.56	90.89
14	9.48	2.23	1.19	0.6	4.32	82.15	4.73	1.77	0.85	0.5	3.42	88.69	2.52	1.82	1.05	0.87	2.01	91.7
15	4.43	6.24	4.03	0.68	1.74	83.3	8.37	7.35	2.01	0.7	1.62	79.9	9.14	10.5	1.2	0.87	1.4	76.7
16	6.16	2.67	2.84	1.41	2.57	84.33	4.7	2.54	1.26	0.99	2.77	87.7	4.65	2.91	1.57	1.7	2.03	87.1
17	12.16	4.69	4.16	0.84	3.52	74.59	8.17	4.89	3.78	1.42	3.54	78.18	4.01	2.8	2.8	1.86	2.98	85.49
18	4.68	3.96	0.49	0.23	1.4	89.15	10.09	5.87	0.86	0.45	1.57	81.14	13.59	10.39	1.9	1.3	2.6	70.06
19	5.02	1.24	0.53	0.18	0.9	92.09	6.38	1.08	0.92	0.25	1.28	90.01	8.4	2.1	2.1	0.52	2.16	85.01

Gr. 1, Gr. 2 y Gr. 3 = Mastitis subclínica Grado 1, Grado 2 y Grado 3

Cie. = Cuartos Ciegos (Mastitis crónica)

Clin. = Mastitis Clínica

PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA, CLINICA Y CUARTOS CIEGOS EN LAS 19 U.P.L. DE LA COMARCA LASUNERA  
ENTRE 1986 Y 1988

CUADRO 2

1986													
MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Grado 1	8.77	7.48	7.28	7.76	8.24	8.21	6.99	6.4	6.47	7.41	6.67	7.43	7.52
Grado 2	3.36	3.82	3.88	3.57	3.85	3.48	3.33	2.75	2.34	2.71	2.55	2.75	3.19
Grado 3	2.51	3.12	2.42	2.66	2.71	2.22	1.96	2.15	1.68	1.85	1.36	1.63	2.18
Clinica	0.82	0.76	0.63	0.43	0.6	0.65	0.59	0.54	0.55	0.56	0.56	0.74	0.61
Ciegos	2.66	2.93	3.22	3.18	3.49	3.17	2.72	2.68	2.94	2.67	2.92	3.45	J
Sanos	81.85	81.86	82.63	82.44	81.21	82.34	84.47	85.4	86.02	84.66	85.94	84	83.52
1987													
Grado 1	8.46	7.85	7.74	5.83	5.17	6.13	5.08	4.61	4.71	4.11	4.77	5.75	5.87
Grado 2	3.28	3.11	2.9	2.81	2.87	3.47	2.42	2.27	2.44	2.51	2.52	2.75	2.78
Grado 3	1.67	1.63	1.76	1.6	1.55	1.79	1.17	1.45	1.5	1.2	1.19	1.55	1.5
Clinica	0.65	0.62	0.51	0.65	0.65	0.73	0.67	0.68	0.59	0.5	0.59	0.65	0.62
Ciegos	3.59	2.91	2.88	2.48	2.45	2.51	2.4	2.14	2.02	2	2.25	2.49	2.5
Sanos	82.4	83.85	84.08	86.7	87.32	85.42	88.33	88.85	88.73	89.78	88.62	86.73	86.68
1988													
Grado 1	4.1	5.01	4.73	5.4	6.2	5.28	5.08	6.71	5.83	5.37	4.49	4.28	5.2
Grado 2	1.96	3.42	1.86	3.71	3.79	3.67	3.49	4.1	4.1	3.51	2.49	2.28	3.19
Grado 3	1.3	1.54	1.14	1.78	1.78	2.38	2.72	1.8	1.7	1.27	1.26	1.1	1.65
Clinica	0.53	0.7	0.52	0.78	0.81	0.98	0.86	1.13	1.09	0.98	1.01	0.96	0.85
Ciegos	2.49	2.26	2.69	2.42	2.59	2.58	2.23	2.31	2.35	2.46	2.8	2.27	2.41
Sanos	89.71	87.21	89.01	85.92	84.82	84.79	85.58	84.08	84.7	86.33	88.13	89.09	86.64

LECHE NO PRODUCIDA DEBIDO A CUARTOS ENFERMOS, DURANTE LOS TRES AÑOS DEL PROGRAMA  
 EN LAS 19 U.F.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988 (miles de litros mensuales)

CUADRO 3

	1986											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Grado 1	86.83	70.58	72.54	87.75	90.86	81.51	75.57	70.31	69.15	74.59	66.31	78.95
Grado 2	60.91	55.35	91.61	62.73	68.68	57.08	54.83	47.15	38.41	42.28	42.15	45.47
Grado 3	55.86	64.68	55.02	65.71	66.09	59.61	46.51	51.61	39.84	40.64	29.85	38.53
Ciegos	173.53	148.73	189.01	191.11	209.85	193.21	155.52	153.21	168.33	142.04	153.72	192.63
TOTAL	377.14	339.36	399.18	407.28	435.49	391.39	332.44	322.27	315.72	299.02	292.02	355.61
	1987											
Grado 1	69.99	76.38	87.35	69.33	65.44	70.17	59.55	54.21	51.45	43.02	46.86	60.23
Grado 2	53.32	46.62	48.26	53.58	56.54	62.52	43.74	41.57	41.43	39.81	36.01	42.28
Grado 3	38.13	34.24	39.86	42.72	43.15	42.99	30.22	37.75	36.54	25.32	24.27	35.03
Ciegos	196.97	147.39	158.34	155.55	161.72	158.94	143.81	129.48	117.81	106.51	111.61	131.87
TOTAL	378.41	304.64	333.83	321.18	326.86	334.62	277.32	263.03	247.23	214.67	218.73	269.42
	1988											
Grado 1	42.22	48.04	48.76	59.67	70.15	56.97	55.45	71.71	56.13	51.42	45.01	43.31
Grado 2	31.77	44.07	29.88	60.39	66.27	59.07	60.14	66.18	63.99	53.07	39.21	36.33
Grado 3	30.62	35.08	27.31	43.21	44.79	58.05	65.28	43.77	42.69	27.43	28.56	25.01
Ciegos	140.02	130.44	152.17	140.41	155.74	143.79	129.11	135.01	126.21	125.27	130.11	122.85
TOTAL	244.65	257.65	258.13	303.66	336.97	317.88	310.01	316.66	289.02	257.21	242.88	227.51



RELACION ENTRE DESCARTES Y TOTAL DE VACAS, EN EL PROGRAMA DE CONTROL  
 DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA  
 ENTRE 1986 Y 1988

CUADRO 5

	1986	1987	1988
Número promedio de vacas	9790	9956	8977
Vacas descartadas prematuramente	348	322	259
Total de descartes	1958	1991	1795
Desc. premat./total vacas x 100	3.55	3.23	2.88
Desc. premat./total descartes x 100	17.77	16.17	14.42

EFECTOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTÍTIS EN 19 U.P.L. DE LA COMAFCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1989 miles de pesos

CUADRO 6

1986	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	%
Aumen. neto prod. leche	-2077.59	-5167.94	-9635.5	-3637.53	3055.2	5015.515	6489.395	8127.613	5727.88	10024.9	2424.32	31511.9	34.19	
Ingresos por descartes	2447.2	5069.1	2621.9	9089.5	2621.9	4719.5	4544.7	6292.7	6642.3	8914.6	2272.4	55236.1	59.93	
Dismin. leche desech.	103.4	277.7	530.6	378.1	293.5	410.8	44.6	436.1	420.4	454.3	140.1	3921.8	4.21	
Reducción uso medic.	36.5	114.4	238.5	136.7	104.9	143.1	178.1	173.3	159	160.5	50.8	1496.19	1.6	
TOTAL	509.502	293.26	-6244.5	5966.769	6075.5	10288.91	11678.79	15029.71	12949.58	19554.3	4887.62	92165.99	100	
1987														
Aumen. neto prod. leche	-486.8	3415.4	3953.7	12455.6	13420.1	8921.7	16245.2	16543.5	16291.7	18431.7	13917.8	10835.6	133945.5	68.51
Ingresos por descartes	5069.1	6991.9	4020.3	2447.1	7166.7	4369.9	4894.3	3845.5	4370	4544.7	4369.9	4195.2	56284.95	28.79
Dismin. leche desech.	181.2	210.5	357.5	233	288.5	432.8	244.7	212.8	473.6	483.2	352.7	260.9	3732.132	1.9
Reducción uso medic.	106.5	122.4	197.1	108.1	114.4	146.2	92.2	87.4	141.5	178.1	135.1	103.3	1532.76	0.78
TOTAL	4870	10740.2	8528.6	15245.8	20989.7	13870.6	21476.4	20689.2	21276.8	23637.7	18775.5	15395	195495.4	100
1988														
Aumen. neto prod. leche	16447.6	10315.8	13014.4	9742.5	6883.4	2311.9	7004.4	5603	5281.7	9202.5	11682.1	14105.6	110595.4	71.35
Ingresos por descartes	4719.5	2796.8	2971.6	2543.9	5418.7	2796.7	5069.1	4719.5	2272.3	2272.3	4544.7	2447.2	45272.64	29.2
Dismin. leche desech.	441.6	226.2	506.3	51.4	11.4	-239.9	-86.9	-452.3	-365.3	-199.7	-268.6	-178.7	-554.563	-0.35
Reducción uso medic.	163.7	69.9	173.3	20.6	3.1	-95.4	-25.4	-178.08	-149.4	-85.8	-128.7	-84.2	-316.41	-0.2
TOTAL	21772.4	13408.7	16665.6	12358.4	12316.6	4773.3	11961.2	9692.12	7039.3	11189.3	15829.5	16289.9	154997.0	100

COSTOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988 miles de pesos

CUADRO 7

1986	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	%
Tratamiento Grado 3		195.8	150.04	165	170.3	138.1	122.6	135.7	112.8	112.8	85.1	105.4	1494.141	1.1
Tratamiento al secar		345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	345.5	3801.16	2.8
Tratamiento de secado		1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	1256.6	13823.04	10
Diag. P. de California		380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	4180	3
Diag. laboratorio		150.7	118.6	120.1	129.9	111	99.9	106.3	89.8	92.1	75.8	96.3	1190.5	0.88
Reemplazos prematuros		4894.3	10138.2	5243.9	18178.9	5243.9	9439.1	9009.4	12585.4	13284.6	17829.3	4544.7	110472.2	81
TOTAL		7222.9	12388.94	7511.1	20461.2	7475.1	11643.7	11313.5	14770.1	15471.6	19972.3	6728.5	134961.1	100
1987														
Tratamiento Grado 3	107.7	105	111.4	106.6	103.4	115.1	73.7	91.4	92.5	71.1	70.5	95.5	1143.396	0.8
Tratamiento al secar	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	351.9	4223.04	3
Tratamiento de secado	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	1276.6	15319.92	11
Diag. P. de California	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	4560	3.2
Diag. laboratorio	94.4	91.9	91.3	94.2	92.5	96.3	73.2	84.7	81.1	64.4	66.9	85.5	1016.4	0.7
Reemplazos prematuros	10138.2	13983.8	8040.7	4894.3	14333.4	8739.9	9788.6	7691.1	8740	9089.5	8739.9	8390.3	112570.0	81
TOTAL	12348.8	16189.2	10251.9	7103.6	16537.8	10959.8	11944	9875.7	10922.1	11233.5	10885.8	10579.8	138833.4	100
1988														
Tratamiento Grado 3	75.8	97.6	66.1	104	105	137	155.7	105.6	96	68.8	74.6	62.4	1148.897	1
Tratamiento al secar	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	3816	3.3
Tratamiento de secado	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	1151.9	13823.04	12
Diag. P. de California	380	380	380	380	380	380	380	367.8	367.8	363.7	368.5	367.8	4495.9	3.9
Diag. laboratorio	67.7	86.9	60.4	93.7	95.9	121.4	158.6	126.3	108.6	76.3	83.9	83.7	1163.4	1
Reemplazos prematuros	9439	5593.5	5943.1	10487.8	10837.5	5593.5	10138.3	9439	4544.7	4544.7	9089.4	4894.3	90545.08	79
TOTAL	11432.4	7627.9	7919.5	12535.4	12688.3	7701.8	12302.5	11508.6	6587	6523.4	11086.3	6878.1	114992.4	100



RESULTADOS ECONOMICOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L.  
DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988

CUADRO 8

	1986	1987	1988	PERIODO
Costos a valor futuro *	180487.5	460170.7	672291.6	1316949.
Beneficios a valor futuro *	145803.4	581137.4	772774.5	1499715.
Costos a valor actual *	134961.1	138833.4	114992.4	388786.9
Beneficios a valor actual *	92166.1	195495.4	154997.1	442658.5
Valor Actual Neto *	-42795.1	56661.9	40004.7	53871.5
Relación Beneficio Costo	0.683	1.408	1.348	1.138
TIR sobre valores futuros %				315.68
TIR sobre valores actuales %				83.41
Costo oportunidad del dinero **	80.88	86.69	67.63	456.1
VNI segun costo oport. dinero *				35565.2
R B/C segun costo oport. dinero				1.097

\* Miles de pesos

\*\* FUENTE: Bancomer. Av. Universidad 1700. México, D.F.

INDICE DE PRECIOS UTILIZADO EN LA EVALUACION ECONOMICA DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA  
LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988 CUADRO 9

1986	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Leche	1	1	1	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.54	1.54	1.54	1.54
Vacas	1	1.08	1.18	1.26	1.33	1.43	1.55	1.71	1.86	2	2.15	2.3
Diag. P. Calif.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Med. secado	1	1	1	1.12	1.12	1.35	1.35	1.43	1.43	1.69	1.69	1.69
Med. intramam.	1	1	1.03	1.03	1.03	1.2	1.2	1.39	1.39	1.54	1.54	1.54
Diag. laborat.	1	1	1	1	1	1	1	1.25	1.25	1.25	1.25	1.8
1987												
Leche	1.54	2.04	2.04	2.04	2.04	2.57	2.57	2.57	3.31	3.31	3.31	3.31
Vacas	2.46	2.63	2.8	2.99	3.18	3.39	3.57	3.75	3.95	4.14	4.39	5.24
Diag. P. Calif.	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Med. secado	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.72	2.72	3.37	3.37	4.97
Med. intramam.	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	2.37	2.37	2.94	2.94	6.16
Diag. laborat.	1.8	1.8	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5
1988												
Leche	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64
Vacas	5.69	5.8	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87	5.87
Diag. P. Calif.	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17
Med. secado	5.32	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03
Med. intramam.	6.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Diag. laborat.	3.5	3.5	3.5	3.5	4	4	4	4	6	6	6	6

BENEFICIOS A VALOR FUTURO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988 miles de pesos

CUADRO 10

1986	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Aumento neto prod. leche	-2077,5	-516,7	-109,8	-4110,4	34,5	5667,5	7333	12516,5	8820,9	15438,3	3733,4	46730,67	
Ingresos por descartes	2642,9	5981,5	3303,6	12089	3749,4	7315,2	7771,5	11704,4	13284,6	19166,3	5226,5	92235,50	
Reduccion. leche desechada	103,3	287,6	599,6	427,2	331,7	464,2	527,2	671,6	647,4	699,5	215,8	4975,714	
Reduccion. uso medicamento	36,5	117,9	245,6	140,8	125,9	171,7	247,5	240,9	244,8	247,3	78,3	1861,584	
TOTAL	705,2	5870,3	4040	8546,6	4241,5	13618,6	15879,2	25133,4	22997,7	35551,4	9254	145803,4	
1987													
Aumento neto prod. leche	-749,6	6967,4	8065,7	25409,4	27377	22928,8	41750,2	42516,9	53925,6	61008,9	46068	35865,9	371134,6
Ingresos por descartes	12470	18388,7	11256,9	7517	22790,1	14813,9	17472,6	14420,8	17261,5	18915,2	19184	21982,8	196174,1
Reduccion. leche desechada	279	429,6	729,3	475,4	588,6	1112,4	629	547	1567,6	1599,6	1167,7	863,7	9989,6
Reduccion. uso medicamento	208,7	239,9	386,4	211,9	224,3	286,7	180,7	207,2	335,3	523,5	397,3	636,6	3839,118
TOTAL	12208,1	26025,6	20438,3	33413,7	50980	39141,8	60032,5	57691,9	73090	81947,2	66817	59349	581137,4
1988													
Aumento neto prod. leche	76317	47865,5	60387	40565,2	31939,1	10727,4	32500,5	25998,2	24507,4	42699,9	54205,1	65450,2	513163,0
Ingresos por descartes	26853,9	16221,4	17443,2	30781,6	31807,9	16417	29755,8	27703,4	13338,8	13338,8	26677	14365	264705,1
Reduccion. leche desechada	2049,4	1049,7	2349,4	238,5	53	-1113,2	-403,6	-2098,8	-1695,2	-926,7	-1246,3	-829,2	-2573,17
Reduccion. uso medicamento	1080,8	524,7	1299	155	23	-715,5	-190,8	-1335,6	-1120,9	-643,9	-965,9	-632	-2520,46
TOTAL	106301,1	65661,3	81478,6	71740,3	63823	25315,7	61661,9	50267,2	35030,1	54468,1	78669,9	78354	772774,5

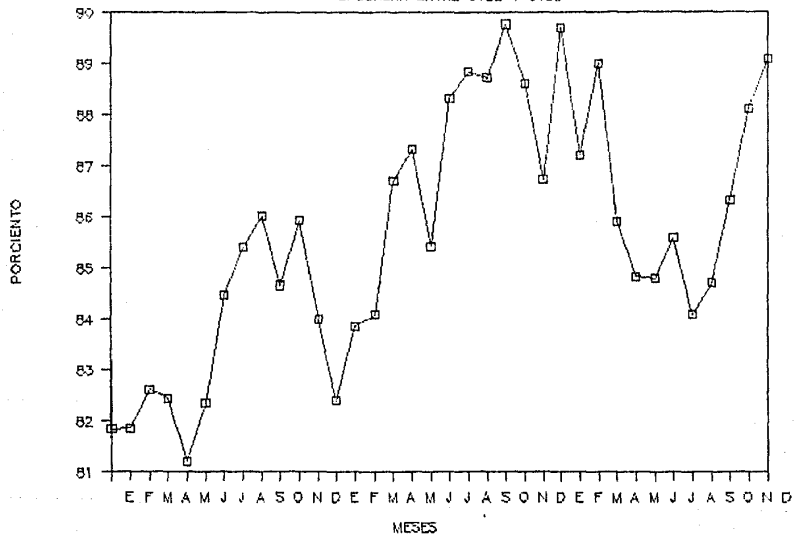
COSTOS A VALOR FUTURO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN 19 U.F.L. DE LA COMARCA LASINERA  
ENTRE 1986 Y 1988 miles de pesos

CUADRO 11

1986	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Tratamiento Grado 3	195,8	154,5	169,9	175,4	165,7	147,1	188,6	156,8	173,8	131,1	162,3	1791,713	
Tratamiento al secar	345,5	355,9	355,9	355,9	414,6	414,6	480,3	480,3	532,1	532,1	532,1	4799,824	
Tratamiento secado	1256,6	1256,6	1407,4	1407,4	1676,4	1676,4	1776,9	1776,9	2123,7	2123,7	2123,7	18386,23	
Diag. P. California	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	4180	
Diag. laboratorio	150,7	118,6	120,1	129,9	111	99,9	132,8	112,2	115,1	94,7	173,3	1358,5	
Reemplazos prematuros	5285,8	11963,1	6607,3	24178	7498,7	14630,5	15543	23408,9	26569,2	38333,2	10452,9	149971,2	
TOTAL	7614,4	14228,7	9040,6	26626,6	10266,4	17368,5	18521,6	26335,1	29873,9	41594,8	13824,3	180487,5	
1987													
Tratamiento Grado 3	211,1	205,9	218,3	209	202,7	225,6	144,5	216,7	219,2	209	207,4	588,6	2858,586
Tratamiento al secar	689,7	689,7	689,7	689,7	689,7	689,7	689,7	834	834	1034,6	1034,6	2167,8	10733,57
Tratamiento secado	2872,4	2872,4	2872,4	2872,4	2872,4	2872,4	2872,4	3472,5	3472,5	4302,3	4302,3	6345	42002,11
Diag. P. California	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	9804
Diag. laboratorio	169,9	165,4	182,6	188,4	185	240,7	183	211,7	202,7	161	234,1	299,2	2423,99
Reemplazos prematuros	24940,1	36777,4	22513,9	14634	45580,3	39628,2	34945,6	28841,6	34523	37630,5	38368,1	43965,1	392348,4
TOTAL	29700,2	41527,8	27293,9	19410,5	50347,1	44473,6	39652,2	34393,5	40068,4	44154,4	44963,5	54182,7	460170,7
1988													
Tratamiento Grado 3	500,4	732	495,9	780	787,9	1027,9	1167,9	792	720	516	559,9	468	8548,476
Tratamiento al secar	2098,8	2385	2385	2385	2385	2385	2385	2385	2385	2385	2385	2385	28333,8
Tratamiento secado	6128,2	6946	6946	6946	6946	6946	6946	6946	6946	6946	6946	6946	82535,07
Diag. P. California	1558	1558	1558	1558	1558	1558	1558	2269,5	2270	2244,5	2274	2269,5	22260,98
Diag. laboratorio	236,9	394,1	211,4	327,9	383,6	485,6	634,4	505,2	651,6	457,8	503,4	502,2	5204,25
Reemplazos prematuros	53707,9	32442,3	34886,1	61563,8	63616,1	32834	59511,8	55406,9	26677,6	26677,6	53354,7	28729,7	529409,0
TOTAL	64230,2	44367,4	46482,4	73560,7	75676,6	45236,5	72203,1	68304,6	39650,2	39226,9	66023	41300,4	676291,6

GRAFICA 1

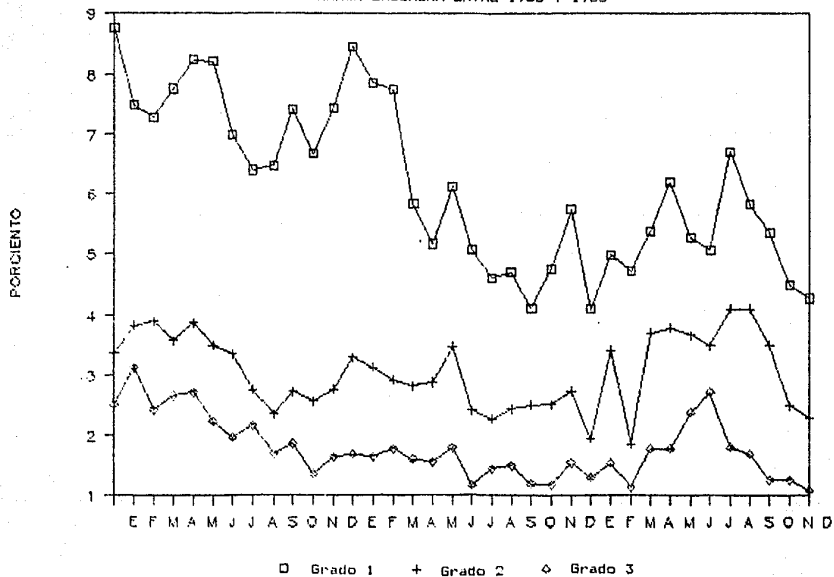
PROPORCIÓN DE CUARTOS SANDS EN LAS 19 U.F.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 2

GRAFICA 2

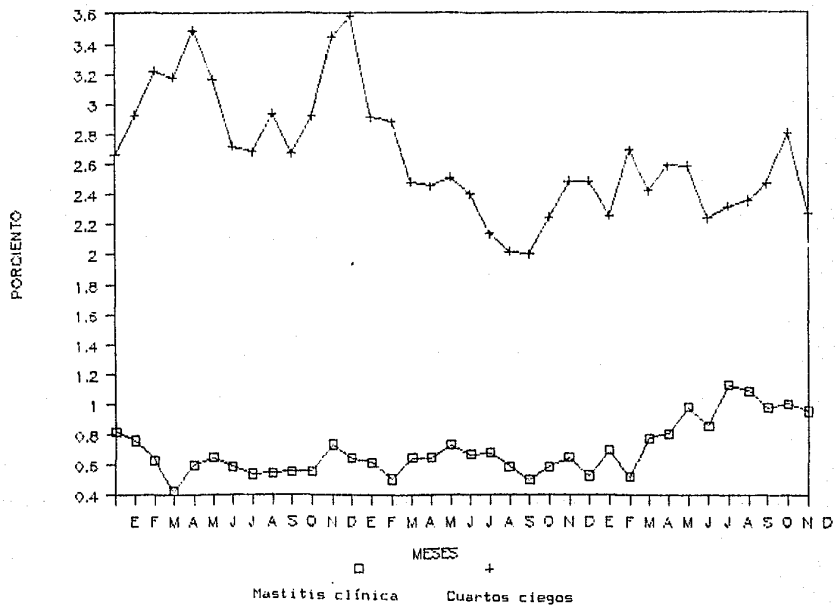
PREVALENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA EN 19 U.P.L. DE LA  
COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1989



FUENTE: CUADRO 1

GRAFICA 3

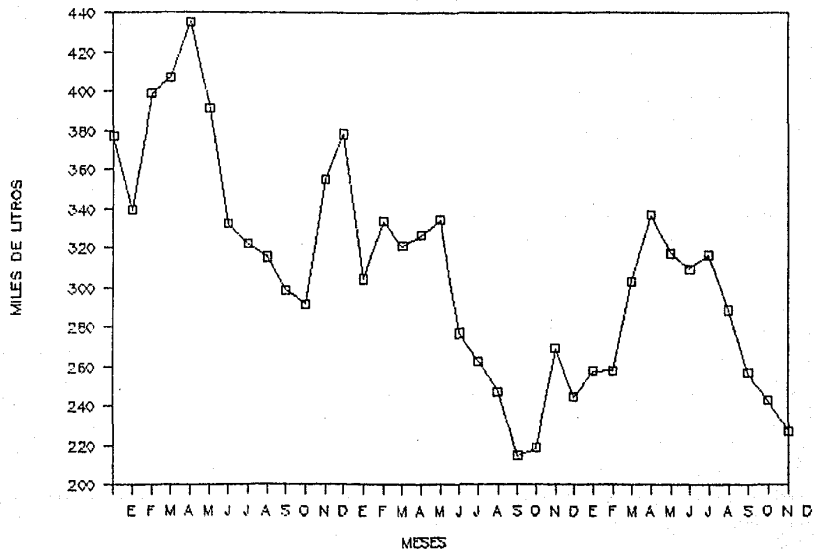
PREVALENCIA DE MASTITIS CLINICA Y CUARTOS CIEGOS EN 19  
U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 2

GRAFICA 4

PERDIDA DE PRODUCCION DE LECHE DEBIDO A MASTITIS EN 19  
U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988

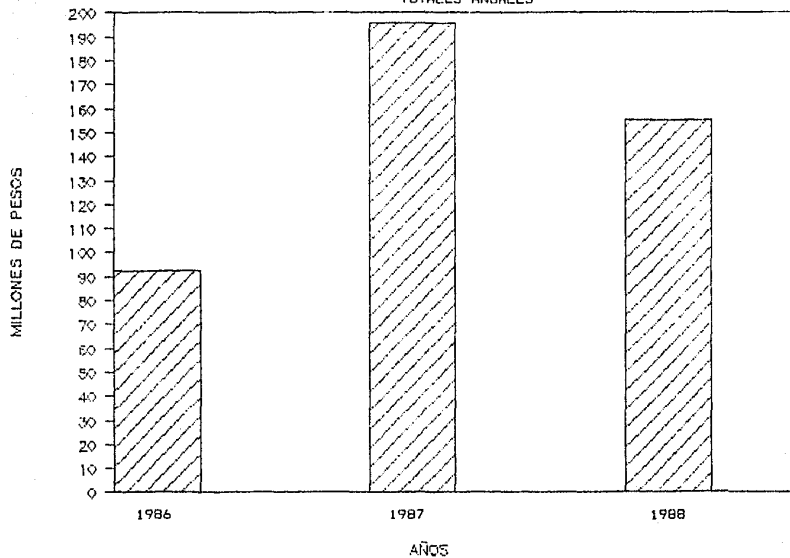


FUENTE: CUADRO 3



GRAFICA 5

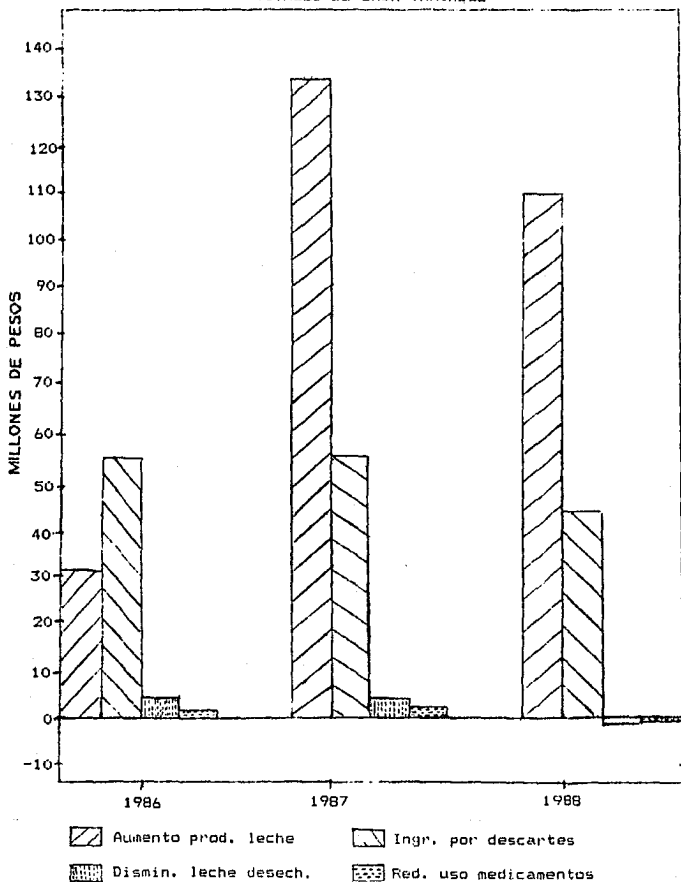
BENEFICIOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE  
MASTITIS BOVINA EN 19 U.P.L DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE  
1986 Y 1988  
TOTALES ANUALES



FUENTE: CUADRO 6

GRAFICA 6

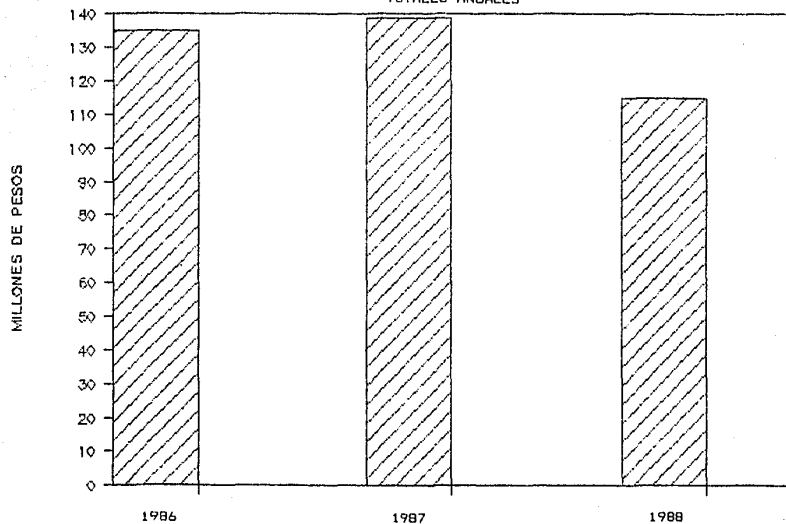
BENEFICIOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE  
 MASTITIS EN 19 U.F.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y  
 1988  
 TOTALES DE CADA VARIABLE



FUENTE: CUADRO 6

GRAFICA 7

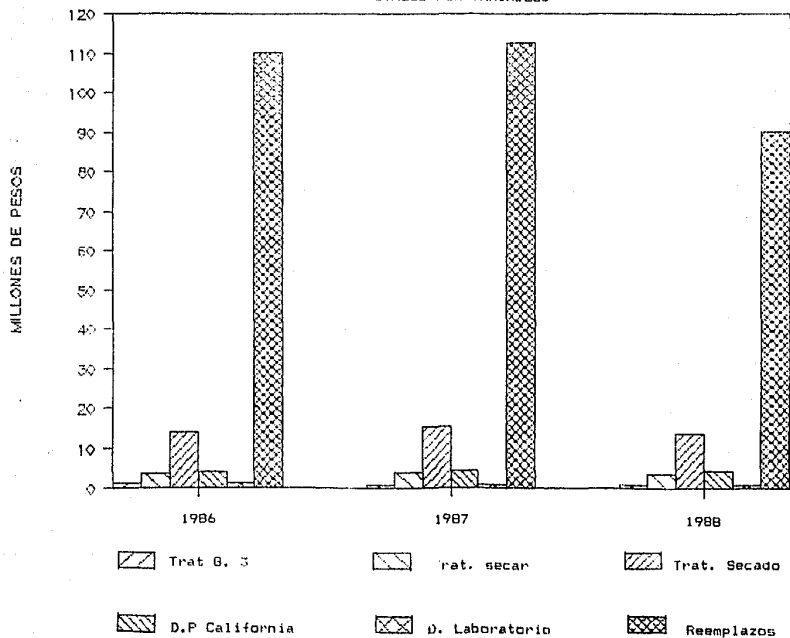
COSTOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN  
19 U.F.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988  
TOTALES ANUALES



FUENTE: CUADRO 7

GRAFICA 8

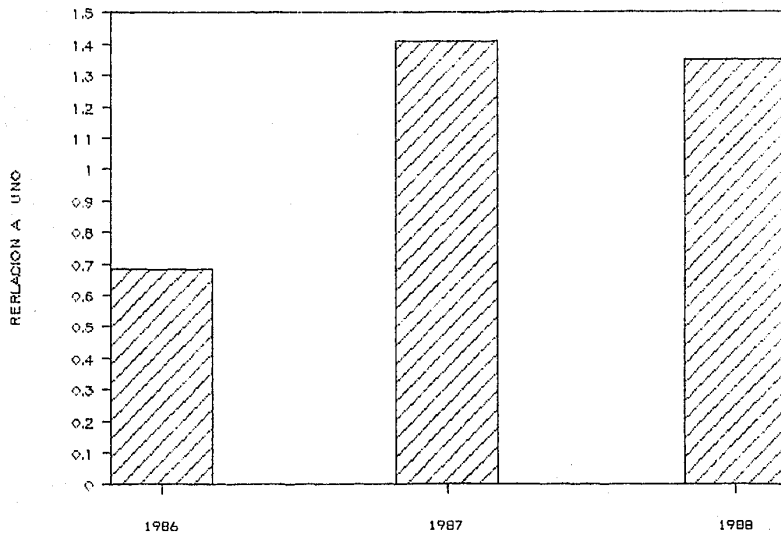
COSTOS A VALOR ACTUAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN  
19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988  
TOTALES POR VARIABLES



FUENTE: CUADRO 7

GRAFICA 9

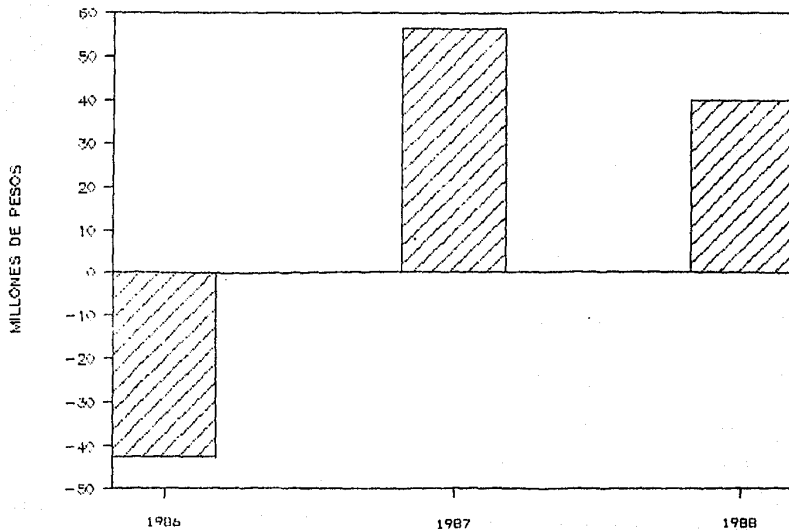
RELACION BENEFICIO COSTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS  
EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 8

GRAFICA 10

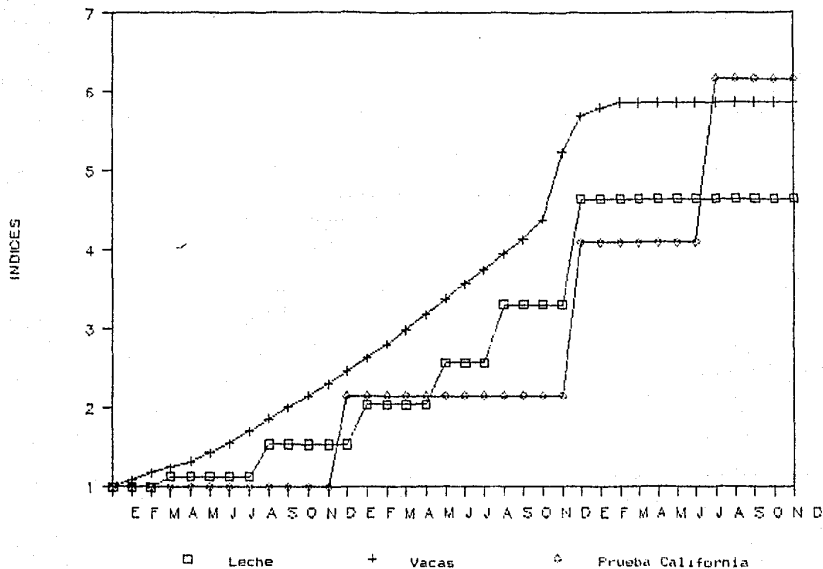
VALOR ACTUAL NETO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN 19  
U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 8

GRAFICA 11

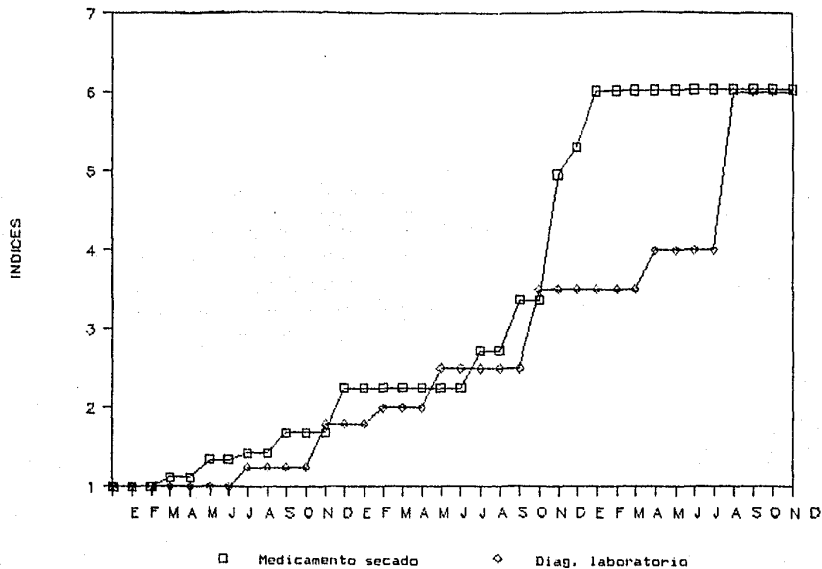
INDICES DE PRECIOS UTILIZADOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DEL  
PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA  
LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 9

GRAFICA 12

INDICES DE PRECIOS UTILIZADOS EN LA EVALUACION ECONOMICA DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN 19 U.P.L. DE LA COMARCA LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988

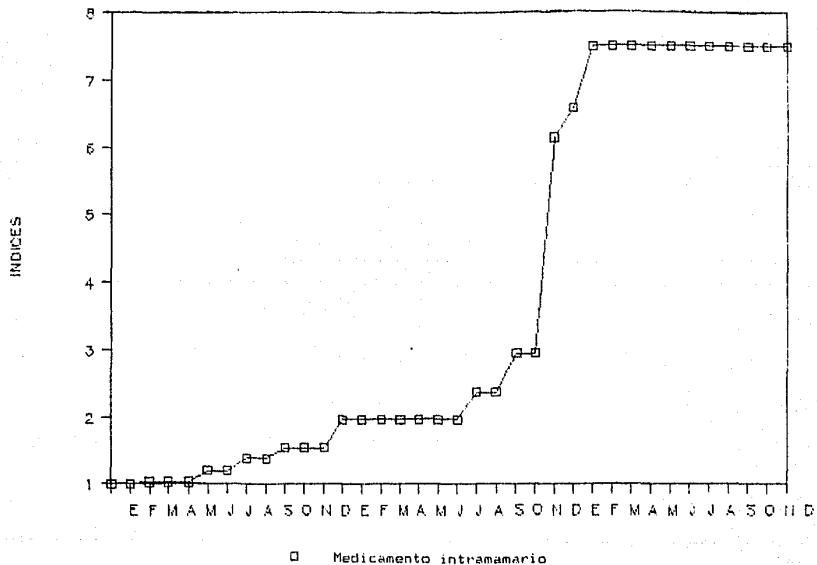


FUENTE: CUADRO 9



GRAFICA 13

INDICE DE PRECIO UTILIZADO EN LA EVALUACION ECONOMICA DEL  
PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS EN 19 U.F.L. DE LA COMARCA  
LAGUNERA ENTRE 1986 Y 1988



FUENTE: CUADRO 9