



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores "Cuautitlán"

**"INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y SU REPERCUSION
ECONOMICA POR MERMA EN LA PRODUCCION EN
CINCO REGIONES DEL PAIS".**

T E S I S

**Que para obtener el Título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a

JAVIER ALCANTARA ESCALONA

**Asesores: M.V.Z. ERNESTO ESPINOZA Y VENDRELL
M.V.Z. AGUSTIN ROSALES HERNANDEZ**

Cuautitlán Izcalli, Estado de México

1985



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Página
1• Resumen	1
2• Introducción	3
3• Objetivos	7
4• Material	8
5• Metodos	11
6• Resultados	24
7• Discusión	48
8• Conclusiones	51
9• Bibliografía	53

RESUMEN

De las enfermedades que afectan al ganado lechero, la mastitis es sin duda, una de las que mayores pérdidas económicas ocasiona en el mundo, por lo que se han desarrollado numerosas técnicas para su diagnóstico oportuno y su control.

La Prueba de California, es una de las más utilizadas a nivel de campo en la detección de mastitis subclínica. Por medio de esta prueba, para el presente trabajo se muestrearon mensualmente durante 1982, veinticinco hatos inscritos en el Programa de Control de Ordeño del Instituto Nacional de la Leche, en cinco de las principales regiones productoras de leche en el país, obteniéndose una incidencia de 24% de cuartos afectados.

Así también, utilizando los parámetros determinados por Foster y colaboradores en 1967 (7) para la baja de producción de los cuartos afectados, en los diferentes grados de la Prueba de California, se calculó la merma de producción en los hatos muestreados y que fué de 1'059,000 litros, que en 1982 significó \$ 13'407,000.00, cantidad que según el precio del producto, para 1984 representa \$ 45'939,300.00.

Debido a que los establos estudiados, están dentro de un programa de control de mastitis, posteriormente se realizó un muestreo en diez hatos que no llevaban el programa, con el objeto de tener un panorama más real del problema. La inci-

dencia en este grupo de establos, fué se 56 % de cuartos atec
tados, con una baja en la producción de 18.8 %.

Al establecer la comparación entre los dos grupos de hatos,--
se demostró que con sistemas de manejo adecuados, a través de
un programa de control, la producción de los hatos se incre-
menta significativamente, por lo que se considera importante,
mantener permanentemente programas de control a nivel nacio--
nal.

INTRODUCCION

La ganadería especializada en producción de leche a nivel mundial, siempre ha visto disminuídas sus ganancias debido al problema de la mastitis. Los reportes de investigaciones al respecto, indican que en el mundo aproximadamente el 50 % de las vacas se encuentran afectadas por esta enfermedad y del total de casos, el 75 % es debido a mastitis subclínica, presentación que por sus características generalmente pasa inadvertida, afectando seriamente la economía del productor, principalmente por la baja en la producción de leche, que significa cerca del 70 % de las pérdidas ocasionadas. (3, 4, 7, 12, 14).

Por la importancia de la mastitis se han desarrollado numerosas investigaciones, que han determinado los métodos más significativos en su diagnóstico oportuno, teniendo que la mayoría de ellos se basan en la cantidad de células de defensa presentes en la leche, indicativo del grado de afección. Otros investigadores han utilizado colorantes que detectan anomalías en la leche por los cambios del pH.

Desde los trabajos de Prescott y Breed, en 1910 con su método para el cálculo del número de células en la leche, hasta los contadores de células electrónicos en nuestros días, se han descubierto diversos procedimientos de diagnóstico de la mastitis subclínica, (5, 20, 21). Sin embargo, en 1956 Schalm y colaboradores desarrollaron una -

prueba de campo sencilla y confiable, denominada Prueba California para Mastitis, conocida como CMT que son las siglas de California Mastitis Test, mediante la cual se han realizado investigaciones para determinar la baja de producción en las vacas afectadas por mastitis, obteniendo diversos porcentajes de pérdidas para cada uno de los grados de reacción de la Prueba de California.

Para la evaluación de las pérdidas por merma en la producción, en el presente trabajo se utilizaron los parámetros establecidos por Forster y colaboradores mediante el uso de la CMT, publicados en 1967 (7), en donde compararon la producción de 1,258 cuartos opuestos de 763 vacas, en 30-hatos lecheros de los Estados Unidos.

Estos valores se seleccionaron por considerar, que la comparación de la producción de cuartos opuestos que dan diferente reacción a la CMT en las mismas vacas, proporciona parámetros confiables. Por otra parte, de los trabajos realizados en México, sólo en uno se han utilizado esos parámetros en un hato, (1). En los demás se utilizan valores diferentes, determinados por otros investigadores mediante promedios aritméticos de dos de ellos, por lo que no se puede establecer un criterio real del problema, (8, 15, 19).

En este trabajo, se pretende establecer por el método de Forster la pérdida por la merma en la producción que tuvieron durante 1982, veinticinco hatos ubicados en cinco-

de las principales regiones lecheras del país, realizándose para esto mensualmente la Prueba de California a todas las vacas en producción, con lo que se obtuvo un panorama representativo del problema a nivel nacional.

El control de esta enfermedad, debe ser una de las preocupaciones fundamentales, tanto por parte de los productores, como de los programas de asistencia técnica. En México el Instituto Nacional de la Leche de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, estructuró en 1977 un Programa Piloto de Control de Mastitis, que después de aplicarse un año en la región de Tulancingo, Hgo., fué extendido a las principales entidades productoras de leche del país, con resultados positivos, que podrán observarse en el presente estudio.

La importancia de este programa, radica en englobar dentro de sus actividades, los factores que mayormente predisponen la presentación de la enfermedad, por lo que, los servicios que ofrece a las explotaciones inscritas son:

- Revisión periódica de los equipos de ordeño.
- Cursos de capacitación, tanto a los productores como al personal encargado del manejo del hato.
- Realización mensual de la Prueba de California, para la detección de mastitis subclínica.

Controlando estos factores determinantes, se puede afirmar que la incidencia de mastitis, estará en niveles muy por abajo de los reportados normalmente en México.

Es importante considerar que los veinticinco hatos en estudio, se encuentran inscritos al Programa de Control de Ordeño del Instituto Nacional de la Leche (INL), debido a esto llevan un manejo más adecuado durante el ordeño, por lo que, después de la evaluación de estas explotaciones se establece una comparación de los resultados obtenidos, con los de las pruebas practicadas a diez hatos tomados al azar en distintas entidades federativas y que no llevaban ningún tipo de control de la enfermedad, a los cuales podemos tomar como representativos de la ganadería lechera nacional. En esta comparación podrán observarse los efectos del control de la mastitis subclínica.

O B J E T I V O S

Para la elaboración del presente trabajo, los objetivos -
planteados son:

- 1-- Determinar por medio de la Prueba de California, la -
incidencia de mastitis subclínica de los hatos en es-
tudio, que corresponden a cinco de las principales re-
giones productoras de leche en el país.
- 2-- Determinar por el método de Forster, la baja en la --
producción que tuvieron durante 1982 los veinticinco-
hatos estudiados y a partir de estos resultados, obte-
ner las pérdidas económicas que por este concepto pre-
sentaron dichas explotaciones.
- 3-- Establecer una comparación entre los resultados de --
las cinco regiones estudiadas, con los de la aplica-
ción de la Prueba de California a diez hatos muestrea-
dos una sola vez y que no llevaban ningún tipo de con-
trol de la enfermedad, a fin de observar las diferen-
cias que existen entre los hatos que tienen control -
de la mastitis subclínica y los que no lo llevan.

M A T E R I A L

- Datos de las Pruebas de California realizadas mensualmente por el Programa de Control de Ordeño, durante 1982, a veinticinco establos inscritos en cinco regiones del país, formando grupos de cinco establos para cada una de las regiones, como se indica en el cuadro siguiente:

REGION	NO. DEL HATO	PROMEDIO MENSUAL DE VACAS A PRUEBA POR HATO
Aguascalientes	1	97
	2	67
	3	80
	4	92
	5	71
Comarca Lagunera	1	112
	2	83
	3	90
	4	92
	5	100
Estado de México	1	114
	2	126
	3	130
	4	133
	5	115
Hidalgo	1	54
	2	76
	3	24
	4	102
	5	171
Puebla	1	71
	2	72
	3	108
	4	61
	5	131
TOTAL	25	2,372
		PROMEDIO 95

Diez establos que no llevaban ningún tipo de control de mastitis, cuyos datos fueron obtenidos a partir de la primera prueba que se les practicó al ingresar en el programa y que en este trabajo, se usan para comparación, distribuidos de la siguiente forma:

REGION	NO. DEL HATO	NO. DE VACAS EN PRODUCCION EL DIA DE LA PRUEBA
Edo. de México	1	181
	2	136
Guerrero	3	35
	4	42
Jalisco	5	105
	6	59
Nuevo León	7	111
	8	54
	9	250
	10	68
TOTAL	10	1,041
PROMEDIO		104

A diferencia de estos diez hatos, los veinticinco establos en estudio, por estar dentro de un programa de control de mastitis, de alguna forma llevan un manejo adecuado y similar durante el ordeño, así también, todos son de ordeño mecánico y en todos se explota ganado Holstein Frisian.

- A nivel de campo se practicó la Prueba de California (CMT), con el siguiente material:
 - Paletas de plástico para la CMT.
 - Reactivo para la CMT (Mastexam de Laboratorios -- Norden).
 - Pizetas de plástico para la aplicación del reactivo.
 - Papelería de campo para anotar las lecturas de la prueba, así como los datos generales de la explotación.
- Para los cálculos de baja en la producción se utilizó una microcomputadora HP-75-C.
- La información sobre inventarios nacionales de población y rendimiento de la ganadería lechera, así como los precios del producto, fueron obtenidos del Instituto Nacional de la Leche.

M E T O D O S

1. PRUEBA DE CALIFORNIA.

El método utilizado para el diagnóstico de la mastitis subclínica fué la Prueba de California. Para llevarla a cabo, se emplea un reactivo que al mezclarse con la leche, presenta cambios tanto en la consistencia como en la coloración de la mezcla, cuando hay afección. Estas reacciones están dadas, por el Alkil-Bencen-Sulfonato de Sodio y por el Bromocresol Púrpura, que son -- los componentes del reactivo. El primero es un detergente, que al ponerse en contacto con la leche reacciona con la proteína celular contenida, observándose un cambio de consistencia, que va desde la formación de pequeños grumos hasta un gel de consistencia muy aparente. Dependiendo del grado de afección, a mayor cantidad de células de defensa presentes, más dañada se encuentra la glándula y la reacción es más marcada.

El segundo componente, es un colorante indicador del pH, el cual produce cambios a color morado subido, si la leche es alcalina y a un color amarillento, si la leche es ácida.

Para obtener mejores resultados en la aplicación de esta prueba, es importante considerar que:

- El personal que la realice debe estar capacitado pa

- ra interpretarla.
- La leche usada en la muestra sea posterior al des-punte.
- La cantidad de leche y de reactivo debe ser la misma.
- Obtener muestras de los cuartos más afectados para practicar análisis bacteriológicos con el fin de - tener un diagnóstico más preciso del problema.

En el cuadro siguiente se describen las lecturas, los rangos celulares y las reacciones de la prueba, según Donald E. Jasper (11).

LECTURA	RANGO CELULAR P/ML. (LEUCOCITOS)	DESCRIPCION DE LA REACCION.
N - Negativo	- 200,000	La mezcla perman <u>ce</u> líquida. No hay precipitado.
T - Traza	150,000- 500,000	Ligeros grumos en el fondo de la co <u>pa</u> se desaparecen con el movimiento.
1 - Positivo Débil.	400,000-1'500,000	Se forma un precipitado que no llega a tener consistencia de gel.
2 - Positivo Distingui <u>ble</u> .	800,000-5'000,000	Formación de gel - que tiende a dirigirse al centro de la copa.
3 - Positivo Fuerte.	Más de 5'000,000	El gel se forma in <u>mediatamente</u> provocando tal viscosidad que la mezcla se adhiere al fondo de la copa.

2. EVALUACION DE LA PERDIDA DE PRODUCCION.

Para la evaluación de la merma en la producción de leche ocasionada por la mastitis subclínica, se utilizaron los parámetros que Forster y colaboradores publicaron en 1967 (7). Este trabajo fué desarrollado para evaluar la relación entre las reacciones de la Prueba de California y la baja de producción en los cuartos afectados por mastitis subclínica. Para lo cual determinaron la comparación de una ordeña de cuartos opuestos en la misma ubre, que daban reacciones diferentes a esa prueba.

Las comparaciones fueron obtenidas de 1,258 ordeñas de cuartos opuestos, de 703 vacas en 30 hatos lecheros. Dichas ordeñas estuvieron muy bien distribuidas entre el período de lactancia, estaciones del año y entre cuartos anteriores y posteriores de la glándula.

Los porcentajes de reaccion obtenidos por Forster (et-al) fueron:

Negativos	36.7 %
Traza	14.4 %
Grado 1	27.8 %
Grado 2	10.9 %
Grado 3	9.6 %
Cuartos ciegos	0.6 %

Los porcentajes de pérdidas de leche por baja en la producción a causa de la mastitis subclínica fueron establecidos como sigue:

Traza	9.0 %
Grado 1	19.5 %
Grado 2	31.8 %
Grado 3	43.4 %

Con base en estos porcentajes se determinó la merma en la producción de los hatos estudiados.

3. ORGANIZACION DE DATOS Y PLANTEAMIENTO DE LAS FORMULAS PARA OBTENER LOS RESULTADOS.

La información recibida mensualmente se organizó en cuadros individuales para cada una de las explotaciones.

Las variables en estudio contenidas en estos cuadros fueron obtenidas de los reportes de los médicos de campo y son:

- Número de vacas en producción.
- Número de vacas secas (no se utilizó en el presente trabajo).
- Producción del hato el día de la prueba.
- Número de cuartos negativos a la CMT.

- Número de cuartos en reacción traza a la CMT.
- Número de cuartos en reacción grado 1 a la CMT.
- Número de cuartos en reacción grado 2 a la CMT.
- Número de cuartos en reacción grado 3 a la CMT.
- Número de cuartos ciegos.

En el ejemplo del cuadro 1, se puede observar la organización de los datos del estable tres de la Comarca Lagunera, (Pag. 21).

De esta manera, una vez organizada la información de los veinticinco establos se procedió a concentrar ésta, en cinco cuadros similares, que corresponde una a cada región, por lo que, en lo sucesivo se hablará de cinco hatos, en el entendido de que cada uno contiene los datos de los cinco establos de la región que se trate. En el ejemplo del cuadro 2, se encuentra la información concentrada de la Comarca Lagunera, (Pag. 22).

Para determinar el planteamiento de los cálculos, -- primeramente se establecieron los símbolos para cada uno de los datos obtenidos, quedando éstos en la forma siguiente:

- N 1 = Número de vacas en producción.
- P = Producción del hato el día de la prueba.
- N 2 = Número de cuartos negativos a la CMT.
- T = Número de cuartos en reacción traza a la --

- CMT.
- M 1 = Número de cuartos con reacción grado 1 a la CMT.
- M 2 = Número de cuartos con reacción grado 2 a la CMT.
- M 3 = Número de cuartos con reacción grado 3 a la CMT.
- C = Número de cuartos ciegos.
- D = Número de días del mes correspondiente.

Posteriormente se determinó el planteamiento de fórmulas para obtener una serie de resultados que nos proporcionen una idea clara, de la pérdida de producción ocasionada por la mastitis subclínica, en cada una de las regiones. Estas fórmulas se describen a continuación:

- I. P 1 = Producción del hato en el mes.
$$P 1 = (P) (D)$$
- II. P 2 = Promedio de producción por vaca al día.
$$\bar{P} 2 = \frac{P}{N 1}$$
- III. N 3 = Número de cuartos productivos en el hato.
$$N 3 = N 2 + T + M 1 + M 2 + M 3$$
- IV. E = Fórmula para determinar el número equivalente de cuartos sanos, es decir, sin reacción a la CMT y a partir de este dato, determinar la producción de un cuar

to sano. Las constantes aplicadas en esta fórmula son los valores determinados por Forster (7) para estimar la baja de producción en cada una de las reacciones de la CMT.

$$E = N 2 + (0.91) (T) + (0.805) (M 1) + (0.682) (M 2) + (0.566) (M 3).$$

V. P 3 = Porcentaje de cuartos que tuvieron reacción a la CMT, es decir, la INCIDENCIA.

$$P 3 = \frac{(N 3 - N 2)}{(4) (N 1)} \times 100$$

VI. I = Promedio de producción potencial de un cuarto de la glándula.

$$I = \frac{P}{E}$$

VII. I 1 = Promedio de producción potencial por vaca al día.

$$I 1 = (1) (4)$$

VIII. I 2 = Producción potencial del hato en el mes.

$$I 2 = (N 1) (I 1) (D)$$

IX. P 4 = Porcentaje de baja en la producción por mes en el hato.

$$P 4 = 1 - \frac{P 2}{I 2} \times 100$$

X. P 5 = Producción perdida por el hato en el mes.

$$P 5 = I 2 - P 1$$

XI. C 1 = Producción perdida por cuartos ciegos en el mes.

$$C 1 = (I) (C) (D)$$

XII. P 6 = Producción potencial del hato incluyendo la producción que debieron dar los cuartos ciegos.

$$P 6 = I 2 + C 1$$

XIII. P 7 = Porcentaje de baja en la producción potencial del hato por cuartos ciegos.

$$P 7 = 1 - \frac{I 2}{P 6} \times 100$$

Una vez hecho este planteamiento, se desarrollaron -- las fórmulas para obtener los resultados mensuales de cada una de las regiones en estudio. Para esto se -- utilizó, un microcomputador HP-75-C y se programaron las fórmulas en BASIC.

4. METODO PARA CALCULAR LA PERDIDA ECONOMICA.

Para el cálculo de la pérdida económica, por la cantidad de leche que se dejó de producir, a causa de la mastitis subclínica, se desarrolló un promedio ponderado de acuerdo a los precios que estuvieron vigentes en 1982 y al número de días para cada precio.

F ó r m u l a :

$$\text{PROMEDIO PONDERADO} = \frac{(\text{días}) (\text{precio}) + (\text{días}) (\text{precio}) + (\text{días}) (\text{precio})}{365 \text{ días}}$$

365 días.

A continuación se describe como ejemplo, el procedimiento para obtener los resultados del mes de enero en la Comarca Lagunera, con el objeto de observar éstos con los del cuadro 3 (pag. 23) que corresponden a esta región. Considerando que el desarrollo fué el mismo en todos los meses y para las cinco regiones, por lo que finalmente se obtuvieron cinco cuadros de resultados, uno para cada hato - - (región).

Desarrollo del ejemplo:

I. Producción del hato en el mes.

$$P 1 = (7,878) (31) = \underline{244,218 \text{ litros.}}$$

II. Promedio de producción por vaca al día.

$$P 2 = \frac{7,878}{500} = \underline{15.76 \text{ litros.}}$$

III. Número de cuartos productivos en el hato.

$$N 3 = 1,638 + 37 + 141 + 95 + 61 = \underline{1,972 \text{ cuartos.}}$$

IV. Número equivalente de cuartos sanos, es decir, con reacción negativa a la CMT.

$$E = 1,638 + (0.91) (37) + (0.805) (141) \\ + (0.682) (95) + (0.566) (61).$$

$$E = 1,638 + 33.67 + 113.50 + 64.79 + 34.53$$

$$E = \underline{1,884.49 \text{ cuartos.}}$$

V. Porcentaje de cuartos que tuvieron reacción a la CMT.

$$P 3 = \frac{1,972 - 1,638}{(4) (500)} \times 100 = \frac{334}{2000} \times 100 = \underline{16.70 \%}.$$

VI. Producción potencial por cuarto.

$$I = \frac{17,875}{1,874.49} = \underline{4.18 \text{ litros.}}$$

VII. Promedio de producción potencial por vaca al día.

$$I 1 = (4) (4.18) = \underline{16.72 \text{ litros.}}$$

VIII. Producción potencial del hato en el mes.

$$I 2 = (500) (16.72) (31) = \underline{259,160 \text{ litros.}^*}$$

IX. Porcentaje de baja en la producción del hato en el mes.

$$P 4 = \left(1 - \frac{15.76}{16.72} \right) 100 = \underline{5.74 \%}^*$$

X. Producción perdida por el hato durante el mes.

$$P 5 = 259,187 - 244,218 = \underline{14,969 \text{ litros.}}$$

XI. Producción perdida por cuartos ciegos en el mes.

$$C 1 = (4.18) (28) (31) = \underline{3,629 \text{ litros.}}$$

XII. Producción potencial del hato en el mes, incluyendo la producción que debieron dar los cuartos ciegos.

$$P 6 = 259,187 + 3,629 = \underline{262,816 \text{ litros.}}$$

XIII. Porcentaje de baja en la producción potencial del hato debido a cuartos ciegos.

$$P 7 = \left(1 - \frac{259,187}{262,816} \right) 100 = \underline{1.38 \%}$$

* Estos datos son aproximados, ya que en el desarrollo de este ejemplo sólo se consideran las centésimas y la computadora abarcó hasta doce dígitos significativos.

DATOS DEL ESTABLO NO. 3 DE LA COMARCA LAGUNERA

CUADRO NO. 1

M E S	NO. DE VACAS EN PRODUCCION	NO. DE VACAS SE- CAS.	PRODUCCION DEL HATO DIA- PRODUCCION	NO. DE CUARTOS NEGATIVOS A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN TRAZA A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 1, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 2, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 3, CMT.	NO. DE CUARTOS CIEGOS.
ENERO	88	14	1,600	318	1	2	0	21	10
FEBRERO	88	26	1,508	312	5	0	2	24	9
MARZO	83	19	1,585	300	4	0	5	20	8
ABRIL	86	15	1,600	299	19	0	1	21	0
MAYO	89	13	2,000	318	12	12	32	13	0
JUNIO	91	20	2,000	273	15	18	0	16	10
JULIO	86	17	1,800	317	8	4	0	5	10
AGOSTO	78	16	1,453	299	0	0	0	7	6
SEPTIEMBRE	105	16	1,800	400	11	2	0	7	0
OCTUBRE	100	22	1,800	380	11	2	0	7	0
NOVIEMBRE	108	16	1,700	396	16	8	0	11	1
DICIEMBRE	83	27	1,700	290	11	0	1	22	8
TOTALES:	1,085	121	18,546	3,902	113	48	41	174	62

DATOS DE LA COMARCA LAGUNERA.

CUADRO N.º 2

M E S	NO. DE VACAS EN PRODUCCION.	NO. DE VACAS SE-	PRODUC -- CION DEL -- HATO DIA- PRUEBA.	NO. DE - CUARTOS- NEGATIVOS A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN TRAZA A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 1, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 2, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 3, CMT.	NO. DE CUARTOS CIEGOS.
ENERO	500	99	7,878	1,638	37	141	95	61	28
FEBRERO	493	115	8,302	1,577	56	159	83	71	26
MARZO	468	94	8,020	1,545	45	133	76	50	23
ABRIL	468	86	8,609	1,485	61	164	90	57	15
MAYO	463	77	9,090	1,495	65	144	81	50	17
JUNIO	457	114	9,279	1,416	61	153	101	65	32
JULIO	450	96	8,617	1,500	35	116	74	47	28
AGOSTO	439	107	8,195	1,436	72	125	46	48	29
SEPTIEMBRE	487	96	8,761	1,642	49	115	66	50	26
OCTUBRE	495	104	8,932	1,713	44	99	68	38	18
NOVIEMBRE	524	76	9,388	1,798	54	121	67	35	21
DICEMBRE	487	90	8,764	1,598	48	152	79	51	20
TOTALES:	5,731	1,154	103,835	18,843	627	1,622	926	623	283

RESULTADOS DE LA COMARCA LAGUNERA

CUADRO NO. 3

M E S	PRODUC. DEL HATO EN EL MES	PROMEDIO DE PRODUCC. DE VACA.	VO. DE CUARTOS PRODUCTIVOS.	NO. EQUIVALENTES DE CUARTOS SA-NOS*	% DE CUARTOS CON REACCIÓN A LA CMT.	PRODUC. POTENCIAL P/ CUARTO DIA.	PRODUC. POTENCIAL POR VACA DIA.	PRODUC. POTENCIAL DEL HATO EN EL MES.	% DE BAJA DE LA PRODUC. POR MES.	PRODUC. PERDIDA POR EL HATO EN EL MES.	PRODUC. PERDIDA POR CUARTOS PRODUCTIVOS.	PROMEDIO DE CUARTOS PRODUCTIVOS.	% BAJA DE LA PRODUC. PERDIDA POR CUARTOS PRODUCTIVOS.
ENERO	244,218	15.76	1,972	1,894	16.70	4.18	16.72	259,187	5.77	14,969	3,629	262,816	1.35
FEBRERO	232,456	16.54	1,946	1,853	18.71	4.48	17.92	247,418	6.04	14,962	3,262	250,680	1.30
MARZO	243,620	17.14	1,849	1,773	16.24	4.52	18.09	262,480	5.28	13,860	3,225	265,705	1.21
ABRIL	255,270	18.40	1,857	1,765	19.87	4.87	19.49	273,745	5.65	15,475	2,193	275,938	0.79
MAYO	251,790	19.63	1,835	1,753	18.36	5.18	20.73	297,600	5.31	15,810	2,732	300,332	0.91
JUNIO	275,370	20.30	1,796	1,700	20.79	5.46	21.53	299,268	6.98	20,898	5,239	304,507	1.72
JULIO	267,127	19.15	1,772	1,702	15.11	5.06	20.25	282,458	5.43	15,331	4,394	286,852	1.53
AGOSTO	254,045	18.67	1,727	1,660	16.57	4.93	19.74	268,625	5.43	14,580	4,436	273,061	1.62
SEPTIEMBRE	262,830	17.99	1,922	1,853	14.37	4.73	18.92	276,382	4.90	13,552	3,689	280,071	1.31
OCTUBRE	276,892	18.04	1,962	1,901	12.58	4.70	18.79	288,456	4.00	11,564	2,622	291,078	0.90
NOVIEMBRE	251,640	17.92	2,075	2,010	13.22	4.67	18.68	293,683	4.10	12,043	2,942	296,625	0.99
DICIEMBRE	271,684	18.00	1,928	1,847	16.94	4.74	18.95	286,574	5.19	14,890	2,942	289,516	1.02
TOTALES:	3'157,942	18.15	22,641	21,701	16.62	4.79	19.17	3'335,876	5.33	177,924	41,305	3'377,181	1.22

RESULTADOS

INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y MERMA EN LA PRODUCCION.

En el cuadro "A" (Pag. 32) se anotan los resultados obtenidos en porcentajes de mastitis subclínica, promedios de producción por vaca al día y promedios de producción potencial por vaca al día, de las cinco regiones, así como, los promedios aritméticos de estos resultados, en los que se podrá observar una ligera diferencia con los de resultados generales del cuadro "C" (Pag. 40), debido a que en éste último se aplicaron las fórmulas descritas y no se hizo -- promedio aritmético.

Por otra parte, en las gráficas 1, 2, 3, 4 y 5 (Pags. 33, 34, 35, 36 y 37) se puede observar el comportamiento de estas tres variables durante 1982, notándose que la zona -- sombreada de la gráfica, corresponde a la cantidad de leche que dejó de producirse a causa de esta enfermedad, ya que la línea inferior de esta zona corresponde al promedio de producción real y la línea superior de esta parte sombreada, al promedio de producción potencial por vaca al -- día. En tanto la línea que se observa más marcada y sola -- corresponde al porcentaje de cuartos afectados por masti-- tis subclínica durante los meses de 1982.

En la gráfica No. 6 (Pag. 38), se observa la diferencia -- en el comportamiento que presentó la mastitis subclínica, --

en cada una de las regiones, habiéndose dividido en dos grupos las reacciones de la Prueba de California, con el objeto de apreciar en forma más clara, la relación que existe entre la afección de los cuartos y la baja en la producción de leche. Como se puede observar, las regiones que mayor presentación tuvieron a las reacciones en grado 2 y 3 de la CMT, fueron las que mayor cantidad de leche dejaron de producir, siendo Aguascalientes y Puebla las regiones más afectadas.

Los datos de las cinco regiones utilizados para calcular la baja en la producción de leche, se observan en el cuadro "B" (Pag. 39) con los siguientes totales:

- No. de vacas a las que se les practicó la CMT = 28,486
- No. de vacas secas (este dato no se utilizó) = 5,460
- Promedio de producción el día de la prueba = 37,681 litros.
- No. de cuartos negativos a la CMT = 84,918 = 74.53%
- No. de cuartos en reacción traza = 8,018 = 7.04 %
- No. de cuartos en grado 1 = 8,648 = 7.59 %
- No. de cuartos en grado 2 = 5,993 = 5.26 %
- No. de cuartos en grado 3 = 4,740 = 4.16 %
- No. de cuartos ciegos = 1,627 = 1.43 %

Los resultados de las cinco regiones se muestran en forma concentrada en el cuadro "C" (Pag. 40) siendo los totales obtenidos los siguientes:

- Producción de los veinticinco establos durante 1982 = 13'753,000 litros.
- Promedio de producción por vaca al día = 15.86 litros.
- No. de cuartos productivos = 112,317
- No. equivalente en cuartos sanos = 105,946
Es decir, que si se necesitaron 112,317 cuartos para producir 13'753,000 litros, sólo se necesitarían -- 105,946 cuartos totalmente sanos para obtener la misma producción.
- Porcentaje de cuartos afectados. INCIDENCIA = 24.05%.
- Promedio de producción potencial por cuarto al día = 4.26 litros.
- Promedio de producción potencial por vaca al día = 17.06 litros.
- Producción potencial de los veinticinco hatos en 1982 = 14'789,000 litros.
- Porcentaje de baja en la producción = 7.03 %.
- Cantidad de leche que dejó de producirse = 1'035,000- litros.
- Producción perdida a causa de cuartos ciegos = 210,000 litros.
- Producción potencial de los hatos incluyendo cuartos- ciegos = 15'001,000 litros.
- Porcentaje de baja en la producción debido a cuartos- ciegos = 1.41 %.

En la gráfica No. 7 (Pag. 41) se puede observar el comportamiento de la producción y la mastitis en forma general,-

aquí también, la zona sombreada corresponde a la leche que dejó de producirse a causa de la mastitis subclínica, representando las líneas interior y superior de esta zona, - los promedios de producción real y potencial respectivamente, así como, la línea más marcada representa el comportamiento de la mastitis. Es importante observar que la variación de esta gráfica en todos los meses, obedece a la relación a mayor incidencia de mastitis la producción baja y viceversa.

REPERCUSION ECONOMICA.

Para obtener los resultados de las pérdidas económicas por la leche que dejó de producirse, se realizó un promedio ponderado de los precios vigentes pagados al productor, - durante 1982 y que fueron:

Del 1 ^a de enero al 6 de mayo	=	\$ 10.72
Del 7 de mayo al 28 de septiembre	=	\$ 12.09
Del 29 de septiembre al 31 de diciembre	=	\$ 16.16

Aplicando la fórmula descrita en el capítulo de metodología el resultado fué:

$$\begin{aligned} \text{Promedio Ponderado} &= \frac{(126) (10.72) + (145) (12.09) + (94) (16.16)}{365 \text{ días}} \\ &= \frac{1,350.72 + 1,753.05 + 1,519.04}{365 \text{ días}} = \$ 12.66 \end{aligned}$$

El precio de \$ 12.66 se consideró para calcular las pérdidas económicas por este concepto en los veinticinco establos durante 1982. En la misma forma se obtuvieron los precios promedio para 1983 y 1984, ya que en el cuadro "D" - - (Pag. 42) se anota la equivalencia de las pérdidas para estos dos años.

Los resultados de las pérdidas económicas, se anotan por regiones en el cuadro "D" (Pag. 42), obteniéndose finalmente lo siguiente:

- Producción obtenida = 13'753,000 litros.
- Producción potencial = 14'813,000 litros.
- Producción perdida = 1'059,000 litros.
- Porcentaje de baja en la producción = 7.16 %.
- Pérdida económica en 1982 = \$ 13'407,700.00
- Pérdida económica en 1983 = \$ 22'334,100.00
- Pérdida económica en 1984 = \$ 45'939,300.00

Así también, considerando la producción perdida ocasionada por los cuartos ciegos, en el mismo cuadro "D", se anotan los resultados obtenidos:

- La producción fué la misma 13'753,000 litros.
- Producción potencial de los cuartos ciegos = 210,800 -
litros.
- Producción perdida por cuartos ciegos = 210,800 litros.
- Porcentaje de baja en la producción por cuartos ciegos
= 1.3 %.

- Pérdida económica en 1982 por cuartos ciegos =
\$ 2'668,700.00.
- Pérdida económica equivalente en 1983 por cuartos ciegos = \$ 4'443,600.00.
- Pérdida económica equivalente en 1984 por cuartos ciegos = \$ 9'144,500.00.

COMPARACION ENTRE HATOS QUE CONTROLAN LA MASTITIS Y HATOS QUE NO LO HACEN.

En la primera parte de esta tesis, se mencionó que finalmente se haría una comparación entre los resultados de la evaluación en los veinticinco hatos estudiados en el año de 1982, con relación a diez hatos tomados al azar, cuyas Pruebas de California corresponden a la primer visita que se efectuó a estas explotaciones a fin de que ingresaran al Programa Nacional de Control de Ordeño.

Para esta evaluación, primeramente se presentan en el cuadro "E" (Pag. 43), los datos que corresponden a cada uno de los diez hatos comparados, en donde se puede observar que la primer columna corresponde al número de los hatos y en las siguientes, se anotan los mismos datos que en los cuadros utilizados para los veinticinco hatos del presente trabajo y que llevan un Programa de Control de Mastitis. Así también, en la gráfica No. 8 (Pag. 44), se hace referencia al comportamiento que tuvieron los porcentajes de reacción a la Prueba de California, en los dos grupos de -

hatos. Nótese en la misma gráfica, las diferencias entre los porcentajes de los distintos grados de reacción de la CMT, pero debemos hacer énfasis sobre el grado 3, que en los establos que no controlan la mastitis presenta un elevado porcentaje, lo que nos obliga a deducir, que las mastitis clínicas son frecuentes, derivándose hacia la cronicidad del padecimiento y a la pérdida de cuartos.

Por otra parte, los resultados obtenidos en cuanto a merma de producción para los diez hatos comparados, se anotan en el cuadro "F" (Pag. 45), para obtener estos resultados se utilizó el mismo método de evaluación (Forster) que para los veinticinco hatos estudiados, con la diferencia de que la producción se calculó para un mes, multiplicando la producción del hato el día de la prueba por treinta días del mes, esto debido a que sólo se consideró una prueba para estos hatos, sin embargo, por ser de diferentes regiones se considera confiable la comparación en relación a los veinticinco hatos que se muestrearon doce veces.

Adicionalmente en el cuadro "G" (Pag. 46), se anotan las diferencias entre los resultados de las pruebas para los dos grupos de hatos, en el que se aprecia que los hatos que controlan la mastitis subclínica, tienen resultados significativamente más deseables en una explotación lechera.

Finalmente en el cuadro "H" (Pag. 47), se observa una comparación de los resultados más representativos de los dos -

grupos analizados, a fin de hacer más objetiva la relación entre el manejo inadecuado del hato y los elevados índices de cuartos afectados.

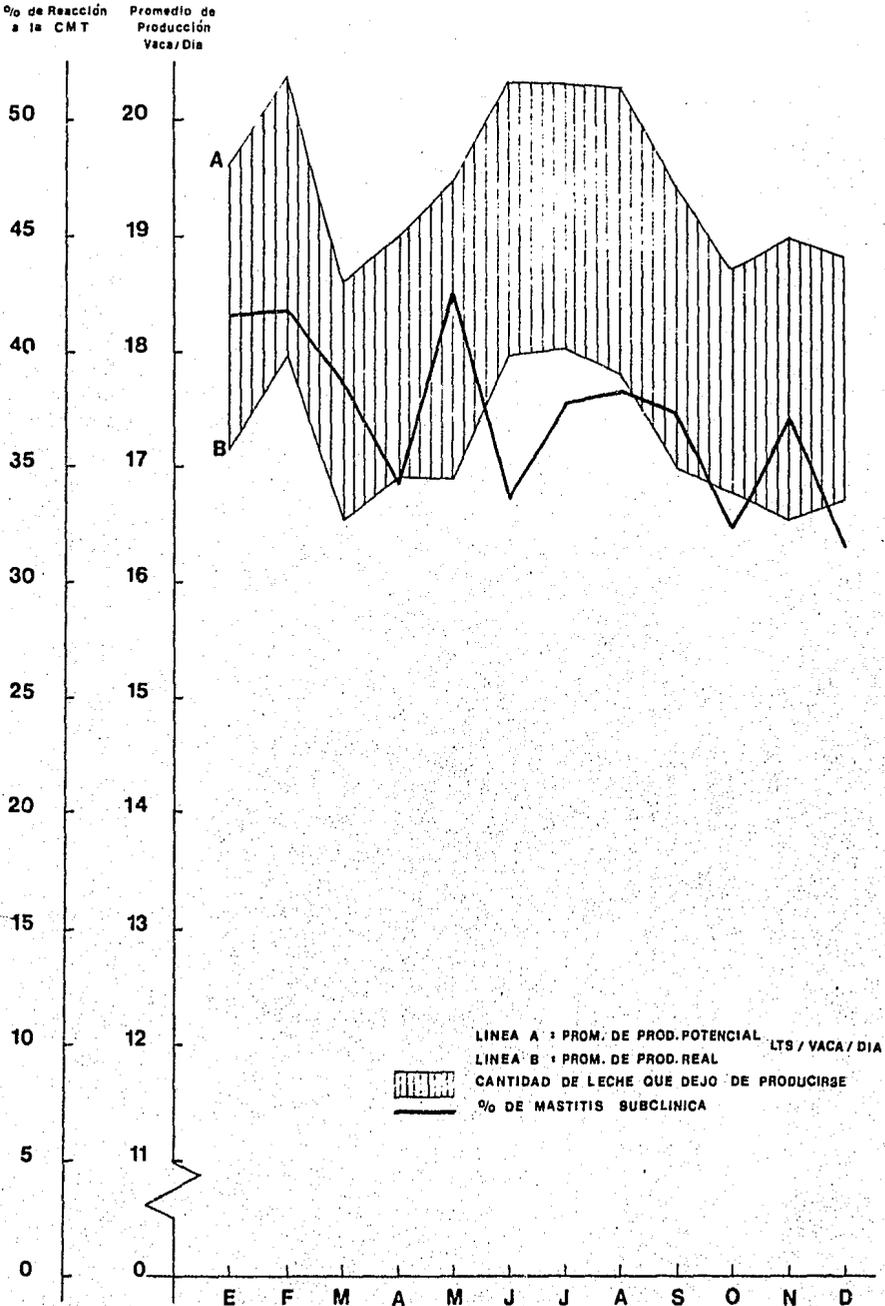
CUADRO " A "

RESULTADOS POR REGIONES

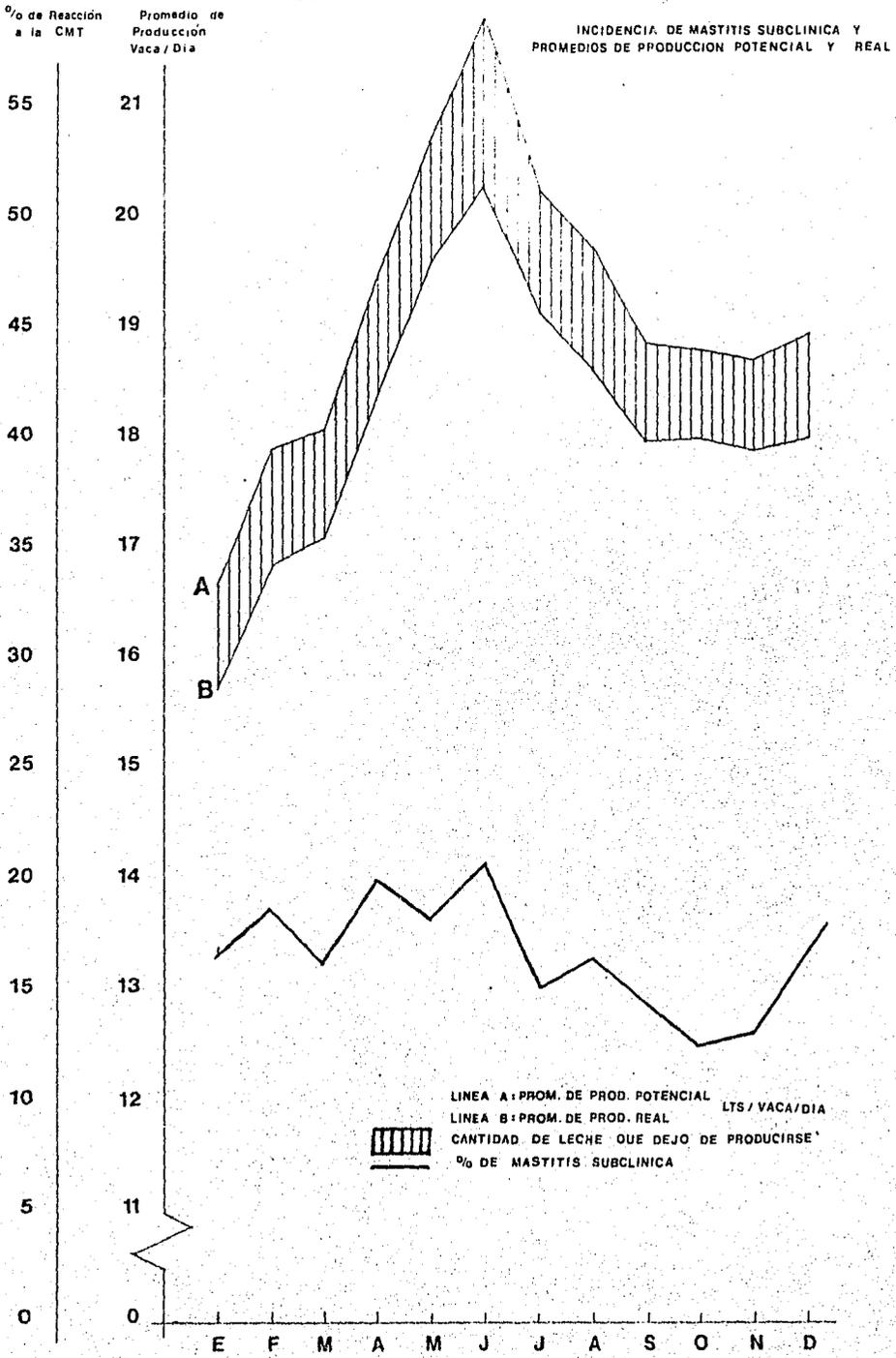
REGION	% DE MASTITIS SUBCLINICA	PROM. DE PROD. LTS./VACA/DIA	PROM. DE PROD. POTENCIAL LTS/VACA/DIA
Aguascalientes	37.09	17.20	19.49
Comarca Lagunera	16.57	18.15	19.17
Hidalgo	17.90	14.68	15.42
Estado de México	17.62	15.36	16.26
Puebla	35.00	14.11	15.48
PROMEDIOS	<u>24.84</u>	<u>15.90</u>	<u>17.16</u>

GRAFICA EDO. DE AGUASCALIENTES

INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y PROMEDIOS DE PRODUCCION POTENCIAL Y REAL

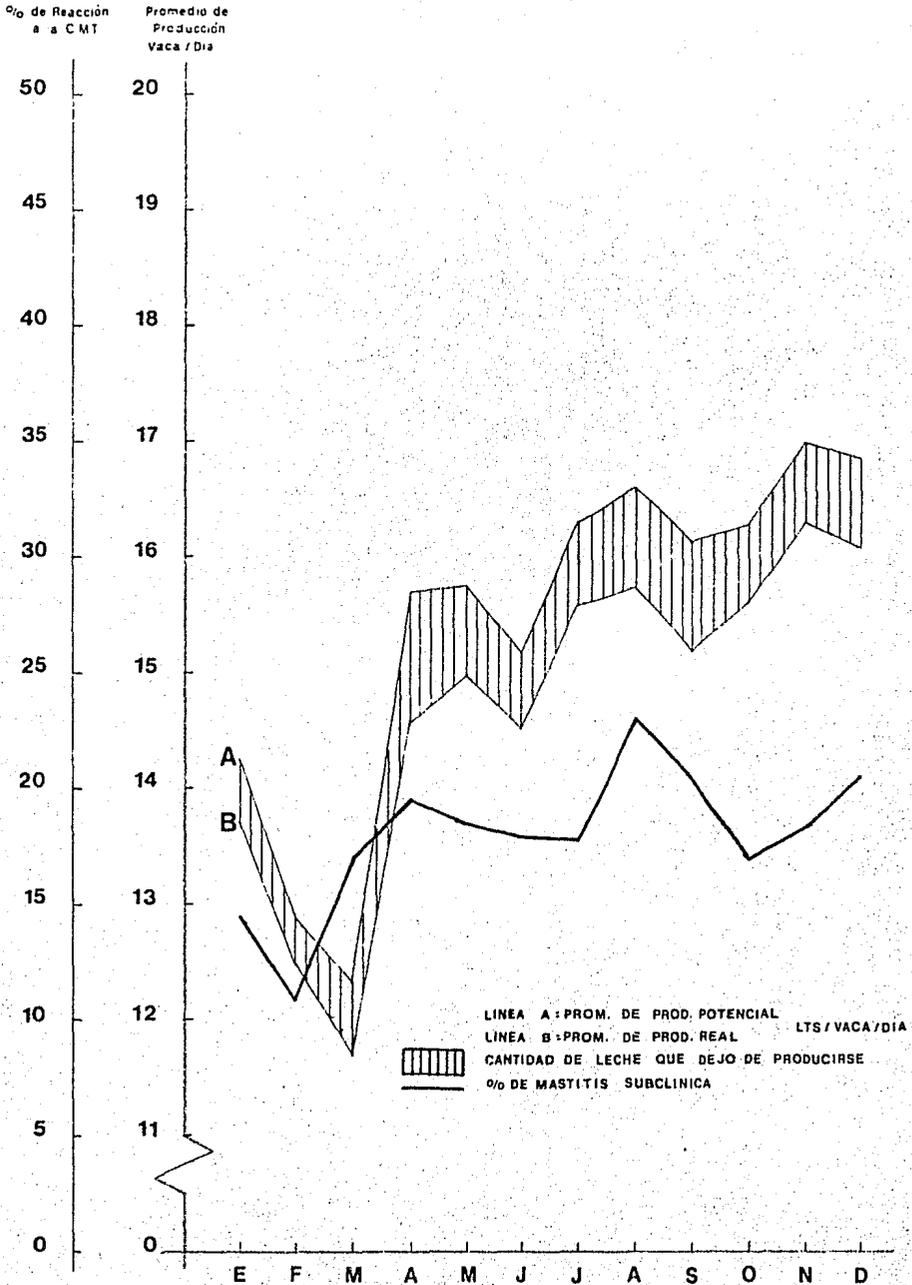


No 2 GRAFICA LA LAGUNA



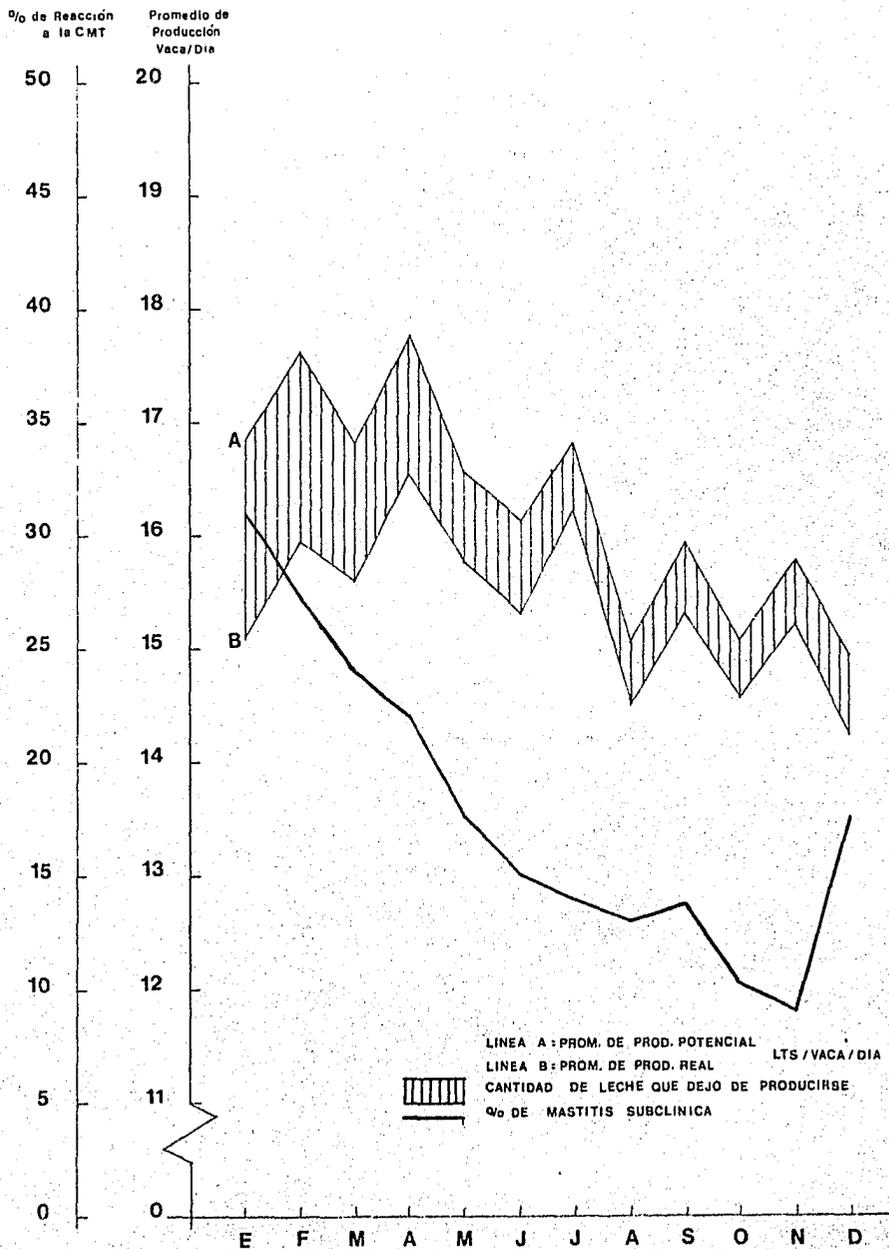
GRAFICA EDO. DE HIDALGO

INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y PROMEDIOS DE PRODUCCION POTENCIAL Y REAL



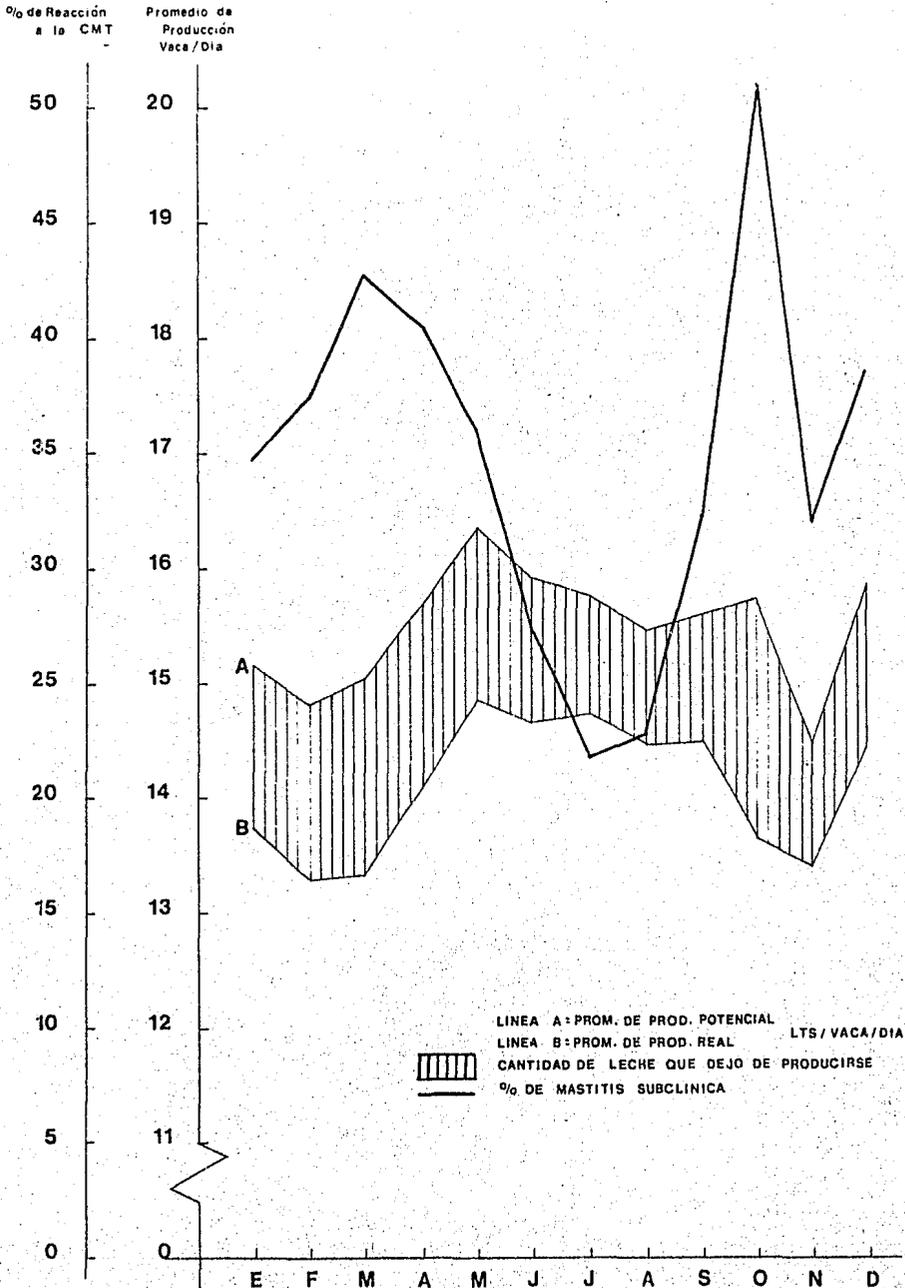
GRAFICA EDO. DE MEXICO

INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y PROMEDIOS DE PRODUCCION POTENCIAL Y REAL

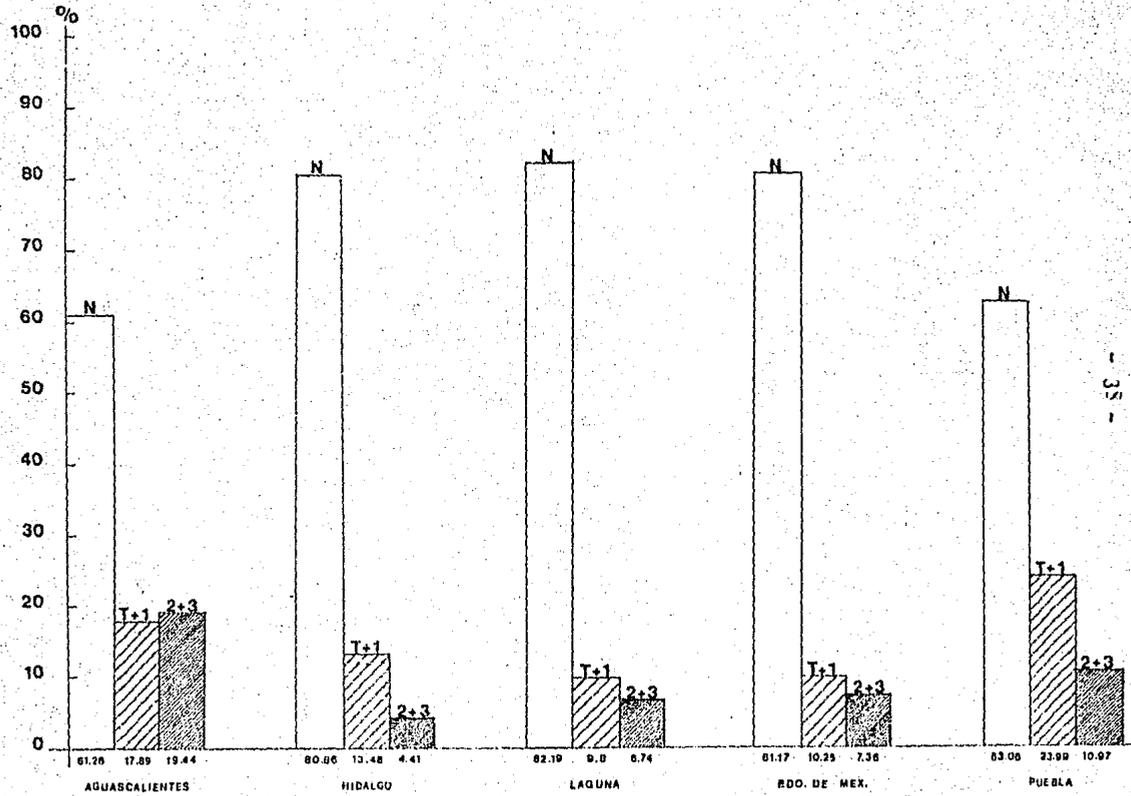


GRAFICA EDO. DE PUEBLA

INCIDENCIA DE MASTITIS SUBCLINICA Y PROMEDIOS DE PRODUCCION POTENCIAL Y REAL



GRÁFICA COMPARATIVA DE LOS PORCENTAJES DE REACCION TRAZA+GRADO 1
Y GRADO2+GRADO 3 DE LAS REGIONES EN ESTUDIO



DATOS GLOBALES

CUADRO "R"

M E S	No. DE VA- CAS EN -- PRODUCCION.	No. DE VA- CAS SECAS	PRODUCCION DEL RATO -- EL DIA DE LA PRUEBA	No. DE CUAR- TOS NEGATI- VOS A LA C.M.T.	No. DE CUAR- TOS EN -- REACCION A LA C.M.T.	No. DE CUAR- TOS EN REAC- CION BRADO A LA C.M.T.	No. DE CUAR- TOS EN REAC- CION BRADO A LA -- C.M.T.	No. DE CUAR- TOS EN REAC- CION BRADO A LA -- C.M.T.	No. DE -- CUARTOS -- DIECORT.
ENERO	2300	503	34724	1025	703	703	673	462	161
FEBRERO	2274	510	34725	6512	704	702	544	481	153
MARZO	2325	442	34730	6601	775	704	595	395	152
ABRIL	2324	524	37592	6640	750	735	481	513	132
MAYO	2345	425	37404	6520	753	740	542	390	120
JUNIO	2339	465	37501	7144	537	621	531	360	154
JULIO	2313	443	37034	7230	524	681	405	284	110
AGOSTO	2412	420	37755	7410	504	744	410	300	124
SEPTIEMBRE	2451	414	39152	7482	640	751	444	352	135
OCTUBRE	2457	480	37527	7408	682	680	541	382	120
NOVIEMBRE	2458	430	39114	7700	500	604	391	559	122
DICIEMBRE	2477	411	39025	7410	754	780	430	393	117
TOTALES:	25,450	5,460	37,684	84,018	8,018	8,048	5,993	4,740	1,627

Promedio

RESULTADOS GENERALES

CUADRO " C "

M E S	PRODUC. DEL HATO EN MES	PROMEDIO DE PRODUCC. DE VACA.	NO. DE CUARTOS PRODUCTIVOS.	NO. EQUIVALENTES SA- NOS.	% DE CUANTOS CON REAC- CION A LA CMT.	PRODUC. POTENCIAL P/ CUAR- TO DIA.	PRODUC. POTENCIAL POR VA- CA DIA.	PRODUC. POTENCIAL EN HATO EN MES.	% DE BA- JA DE PRO- DUC. POR MES.	PRODUC. PERDIDA POR EL HATO EN MES.*	PRODUC. PERDIDA POR CUARTOS CIEGOS.*	PRODUC. POTENCIAL EN CUARTOS CIEGOS.*	% BAJA - PRODUC- CION DEBIDO A CUARTOS CIEGOS.
ENERO	1,076	15.04	9,071	8,456	27.54	4.10	16.42	1,175	8.41	98.8	20.5	1,196	1.71
FEBRERO	972	15.29	8,943	8,361	26.72	4.15	16.61	1,058	8.08	85.5	17.8	1,076	1.65
MARZO	1,077	14.92	9,160	8,575	27.48	4.05	16.20	1,169	7.92	92.6	19.1	1,188	1.61
ABRIL	1,128	16.17	9,164	8,574	27.05	4.38	17.54	1,223	7.76	94.9	17.4	1,240	1.40
MAYO	1,192	16.40	9,251	8,696	25.91	4.42	17.69	1,286	7.29	93.8	17.7	1,304	1.36
JUNIO	1,157	16.48	9,202	8,704	21.99	4.43	17.72	1,244	6.97	86.7	20.5	1,264	1.62
JULIO	1,198	16.70	9,133	8,700	20.47	4.44	17.76	1,273	5.96	75.8	16.4	1,290	1.27
AGOSTO	1,201	16.06	9,524	9,039	21.84	4.29	17.15	1,282	6.31	81.0	16.5	1,299	1.27
SEPTIEMBRE	1,175	15.97	9,669	9,171	23.31	4.27	17.08	1,256	6.46	81.1	17.3	1,273	1.36
OCTUBRE	1,194	15.68	9,699	9,166	24.62	4.20	16.81	1,281	6.74	86.3	16.8	1,297	1.30
NOVIEMBRE	1,173	15.91	9,710	9,244	20.44	4.23	16.93	1,248	5.98	74.7	15.5	1,264	1.23
DICIEMBRE	1,210	15.75	9,791	9,260	23.94	4.21	16.86	1,294	6.54	84.6	15.3	1,310	1.17
TOTALES:	13,753	15.86	112,317	105,946	24.05	4.26	17.06	14,789	7.03	1,035.8	210.8	15,001	1.41

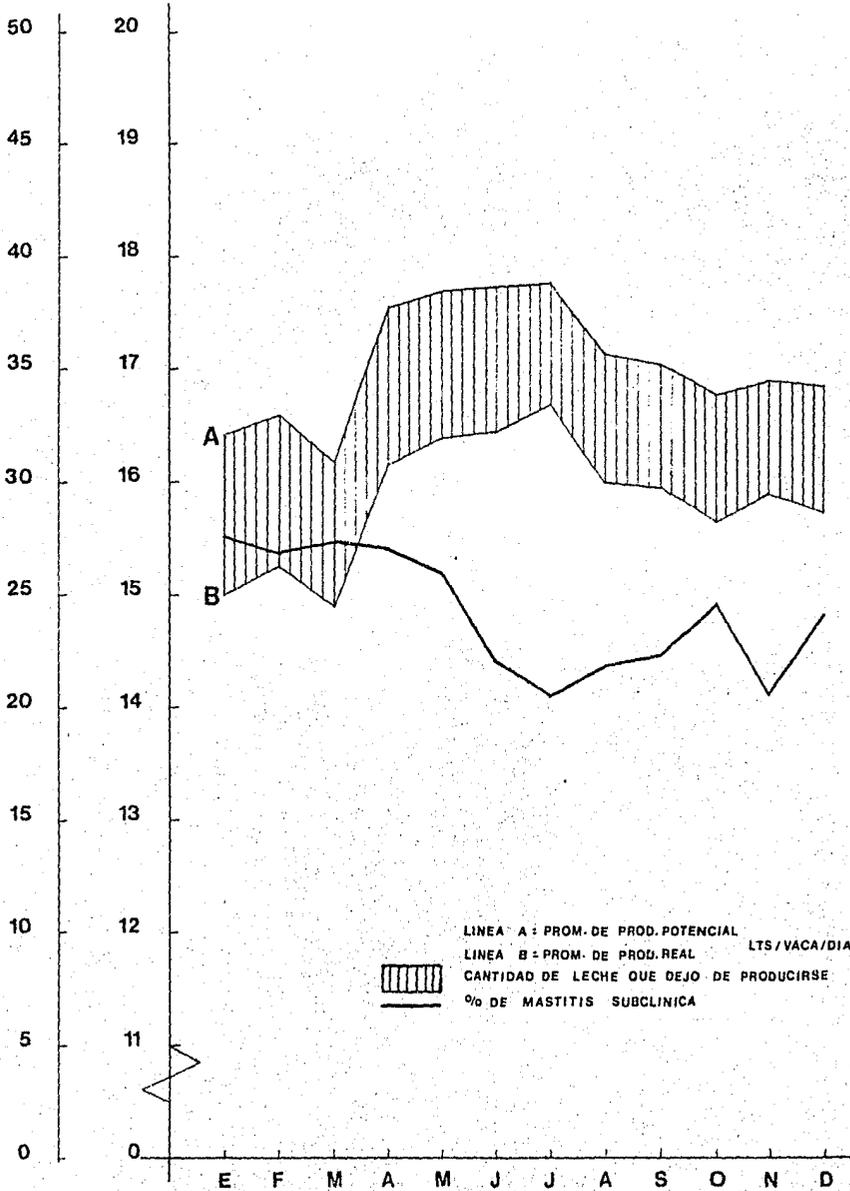
* Estos datos estan anotados en miles de litros.

No 7

GRAFICA GENERAL

INCIDENCIA DE MASITIS SUBCLINICA Y PROMEDIOS DE PRODUCCION POTENCIAL Y REAL

% de Reacción a la CMT
Promedio de Producción Vaca/Día



LINEA A : PROM. DE PROD. POTENCIAL
LINEA B : PROM. DE PROD. REAL
CANTIDAD DE LECHE QUE DEJO DE PRODUCIRSE
% DE MASTITIS SUBCLINICA

C U A D R O "D"

REGION	PRODUCC. OBTENIDA EN MILES DE LTS.	PRODUCC. POTENCIAL EN MILES DE LTS.	PRODUCC. PERDIDA EN MILES DE LTS.	% DE BAJA EN LA PRODUCCION	PERDIDA ECONOMICA EN MILES DE PESOS-1982.	APLICANDO LOS MISMOS PORCENTAJES PARA-1983.	APLICANDO LOS MISMOS PORCENTAJES PARA-1984.
Aguascalientes	2,555	2,898	343	11.84	4,342.3	7,233.8	14,879.3
Comarca Lagunera	3,158	3,336	178	5.34	2,253.4	3,754.0	7,721.0
Hidalgo	2,295	2,411	115	4.76	1,456.9	2,425.3	4,988.7
Estado de México	3,462	3,661	199	5.44	2,519.3	4,196.9	8,632.0
Puebla	2,283	2,507	224	8.94	2,835.8	4,724.1	9,717.1
T O T A L E S	13,753	14,813	1,059	7.16	13,407.7	22,334.1	45,939.3

Considerando la cantidad de leche que dejó de producirse a causa de los cuartos ciegos los resultados fueron:

13,753 210.8 210.8 1.30 2,668.7 4,443.0 9,144.5

RESULTADO FINAL	13,753	15,023.8	210.8	8.46	16,076.4	26,777.7	55,083.8
-----------------	--------	----------	-------	------	----------	----------	----------

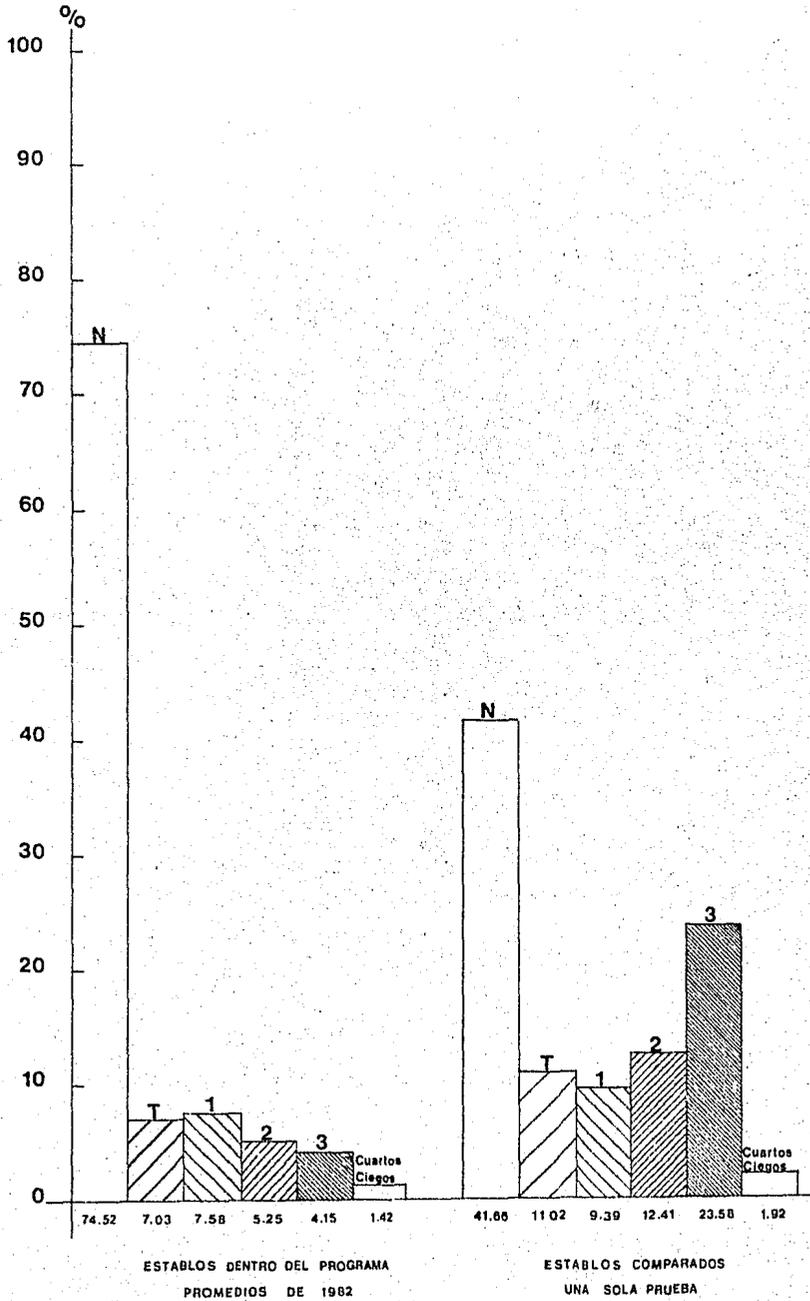
DATOS DE LOS HATOS COMPARADOS

CUADRO " E "

NO. DE HATO	NO. DE VACAS EN PRODUCCION.	NO. DE VACAS SE CAS.	PRODUCION DEL HATO DIA PRUEBA.	NO. DE CUARTOS NEGATIVOS A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN TRAZA A LA CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 1, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 2, CMT.	NO. DE CUARTOS EN GRADO 3, CMT.	NO. DE CUARTOS CIEGOS.
1	181	43	1,341	341	67	64	56	178	18
2	136	39	1,789	319	48	21	30	93	33
3	35	17	240	54	7	20	28	31	0
4	42	10	315	39	18	20	26	65	0
5	105	27	1,680	99	69	87	69	95	1
6	59	17	756	61	40	43	26	60	6
7	111	24	1,334	214	50	27	66	85	2
8	54	12	460	103	31	13	19	48	2
9	250	57	4,122	418	104	80	146	237	15
10	68	14	744	87	25	16	51	90	3
TOTALES	1,041	260	12,781	1,735	459	391	517	982	80

La ubicación de estos diez hatos se encuentra en la página No. 9 .

REACCION A LA PRUEBA CALIFORNIA



RESULTADOS DE LOS HATOS COMPARADOS

CUADRO " F "

NO. DE H A T O	PRODUC. DEL HATO EN EL MES	PROMEDIO DE PRODUCC. DE VACA.	NO. DE CUARTOS PRODUCTIVOS.	NO. EQUIVALENTE DE CUARTOS SA- NOS.	% DE REAC- CION A LA CMT.	PRODUC. POTEN- CIAL -- P/CHAR- TO DIA.	PRODUC. POTEN- CIAL -- POR VA- CA DIA.	PRODUC. CIAL DEL HATO EN EL MES.	% DE RA- TA DE PRODUCC. POR MES.	PRODUC. PERMANENTE POR EL HATO EN EL MES.	PRODUC. PERMANENTE POR -- CUARTOS CIERROS.	PROMEDIO DE PRODUCC. CIAL INC. CUARTOS CIERROS.	% BAJA -- PRODUC. CIAL INC. CUARTOS CIERROS.
1	40,230	7.41	706	592.43	50.41	2.26	9.04	49,087	18.03	8,857	1,220	50,307	2.43
2	53,670	13.15	511	452.69	35.29	3.95	15.80	64,464	16.77	10,794	3,910	68,374	5.72
3	7,200	6.86	140	113.12	61.43	2.12	8.48	8,904	19.10	1,704	-	8,904	-
4	9,450	7.50	168	126.00	76.79	2.50	10.00	12,600	25.00	3,150	-	12,600	-
5	50,400	16.00	419	332.66	76.19	5.05	20.20	63,630	20.79	13,230	151	63,781	0.24
6	22,680	12.81	230	183.71	71.61	4.12	16.48	29,169	22.27	6,489	741	29,910	2.48
7	40,020	12.02	442	374.36	51.35	3.56	14.24	47,419	15.59	7,399	213	47,632	0.45
8	13,800	8.52	214	181.81	51.39	2.53	10.12	16,394	15.81	2,594	151	16,545	0.91
9	123,600	16.49	985	810.75	56.70	5.08	20.32	152,400	18.85	28,800	2,286	154,686	1.48
10	22,320	10.94	269	208.35	66.91	3.57	14.28	29,131	23.39	6,811	321	29,452	1.09
TOTALES	353,370	12.27	4,084	3,375.84	56.41	3.78	15.12	472,197	18.85	89,828	9,072	481,269	1.89

C U A D R O " G "

	ESTABLOS QUE LLEVAN PROGRAMA DE CONTROL	ESTABLOS QUE NO LLEVAN PROGRAMA DE CONTROL
NUMERO DE HATOS ESTUDIADOS	25	10
NUMERO DE PRUEBAS	12	1
NUMERO DE VACAS A PRUEBA	28,486	1,041
CUARTOS NEGATIVOS	74.52 %	41.66 %
CUARTOS EN TRAZA	7.03 %	11.02 %
CUARTOS EN GRADO 1	7.58 %	9.39 %
CUARTOS EN GRADO 2	5.25 %	12.41 %
CUARTOS EN GRADO 3	4.15 %	23.58 %
CUARTOS CIEGOS	1.43 %	1.92 %

C U A D R O " H "

R E S U L T A D O S	E S T A B L O S S I N C O N T R O L D E M A S T I T I S	E S T A B L O S Q U E L L E V A N C O N T R O L
P R O M E D I O D E P R O D U C C I O N P O R V A C A A L D I A	12.27 litros	15.86 litros
P R O D U C C I O N P O T E N C I A L P O R C U A R T O A L D I A	3.78 litros	4.20 litros
P R O D U C C I O N P O T E N C I A L P O R V A C A A L D I A	15.12 litros	17.06 litros
P O R C E N T A J E D E B A J A E N L A P R O D U C C I O N	18.85 %	7.03 %
P O R C E N T A J E D E B A J A E N L A P R O D U C C I O N P O R C U A R T O S - C I E G O S	1.89 %	1.41 %

DISCUSION

Los resultados obtenidos por Forster y colaboradores en 1967, para los diferentes grados de reacción de la Prueba de California, se anotan a continuación, en donde pueden compararse con los resultados del presente trabajo, en explotaciones -- que controlan sistemáticamente la mastitis y las que no lo hacen. Como puede observarse en la columna correspondiente, -- la presentación de cuartos afectados en hatos sin control, -- es mucho mayor que los que se encuentran bajo la influencia -- de un manejo adecuado.:

Lectura de la CMT.	Forster	Hatos sin control.	Hatos con control.
Negativos	36.7 %	41.7 %	74.5 %
Traza	14.4	11.0	7.0
Grado 1	27.8	9.4	7.6
Grado 2	10.9	12.4	5.3
Grado 3	9.6	23.6	4.2
Cuartos ciegos	0.6	1.9	1.4

Por otra parte, de los resultados obtenidos, se ha podido -- observar, que los hatos que llevan un control de mastitis, -- presentaron 24 % de cuartos afectados y 8.4 % (incluyendo -- cuartos ciegos) de baja en la producción. Así también, los -- establos que no llevan control del padecimiento, mostraron -- 56.4 % de cuartos positivos a la CMT y 20.7 % de baja en la -- producción (incluyendo cuartos ciegos). Por lo tanto, se -- puede afirmar, que llevando a cabo medidas sanitarias adecua -- das en el control de la mastitis, se podría incrementar la --

producción de leche, en por lo menos un 10 %.

Por lo anterior, si en la ganadería lechera estabulada, en la cual sería factible implementar programas de control de mastitis y que para 1982 presentó un inventario nacional de 911,368 cabezas de ganado, con una producción de 3,780'562,000 litros en ese año, podríamos pensar que si se lograra incrementar en un 10 % la producción, representaría un aumento de 378'056,200 litros al año, es decir, 414 litros por vaca por lactancia, que significa a costos actuales (1984) \$ 21,114.00 por vaca. Por ejemplo, un establo de cien vacas, podría tener un ingreso adicional de \$ 2'111,400.00, tan solo por el incremento en la producción, esta cantidad difícilmente se gastaría en lo que representa controlar la mastitis.

De acuerdo a los resultados obtenidos por regiones, es conveniente anotar que en Aguascalientes, a pesar de ser la región más afectada, sus promedios de producción no son tan bajos como en Puebla o Hidalgo, esta situación se debe principalmente a que la calidad de ganado que se explota en Aguascalientes es superior a la de otras regiones. Reafirmando lo anterior, se observa que en la Comarca Lagunera, además de que se explota ganado de muy buena calidad, los sistemas de manejo son más adecuados, teniendo con esto, promedios de producción elevados y porcentajes de mastitis muy bajos. Ver gráficas 2 y 6 (pags. 34 y 35).

De los trabajos realizados en México para detectar el problema de la mastitis, en ninguno se han analizado diferentes re-

giones y con una cantidad de pruebas como en el presente, por lo cual se puede considerar que este muestreo de veinticinco - hatos, durante un año y en cinco regiones diferentes, puede - ser representativo del problema a nivel nacional.

C O N C L U S I O N E S

- La incidencia de mastitis subclínica de las cinco regiones en estudio, fué de 24.05 %, en establos que llevan un control de esta enfermedad.
- La incidencia de mastitis subclínica en los diez hatos comparativos, que no llevaban ningún tipo de control, -- fué de 56.41 %.
- Con un 7.03 % de baja en la producción a causa de la mastitis subclínica, los hatos analizados durante 1982, dejaron de percibir \$ 13'407,700.00, solo por el concepto de baja en la producción, es decir, que no se consideran otros conceptos de pérdidas, como pueden ser: desecho -- temprano de vacas, tratamientos, leche contaminada, servicios medico-veterinarios y mano de obra extra entre -- otros. Extrapolando esta cantidad para el año de 1984, -- representa \$ 45'939,300.00 de pérdidas, en solo 25 hatos que llevan control de la enfermedad.
- Con un programa de control de mastitis, se podría incrementar la producción de leche en forma significativa, -- por lo menos en un 10 %, lo que representaría un aumento en la producción de la ganadería especializada de aproximadamente 378'056,000 litros al año, que al precio actual del producto (\$ 51.00), equivale a un ingreso adicional de \$ 19,250'866,000.00, cantidad muy superior al costo -- que representaría mantener permanentemente un programa a nivel nacional, por lo cual sería plenamente justificable.

- Por lo anteriormente descrito, se considera muy importante continuar con los trabajos para conocer la magnitud que representa el problema de la mastitis subclínica para la ganadería lechera nacional, ya que como se ha podido comprobar, el control de esta enfermedad, repercute en un incremento considerable de la producción de leche, por lo tanto, mantener y ampliar el radio de acción de un programa de esta naturaleza, se justifica, tanto por los beneficios socio-económicos y de salud pública, como por las oportunidades de investigación y estudio.
- Finalmente, se sugiere que con la participación, tanto del Estado como de los productores de leche, a través de sus asociaciones, se podrían implementar en el corto y mediano plazo, mecanismos para consolidar acciones, a fin de tener permanentemente un control de este grave problema.
Sin embargo, gran parte del trabajo de organización y sensibilización de los productores, para lograr estos objetivos, corresponde a los técnicos y profesionales que se desarrollan en la actividad lechera, ya que es bien conocido el hecho de que los productores no valoran la magnitud del problema que representa la mastitis subclínica, por lo tanto nos corresponde a los que de alguna forma participamos en este importante sector de producción de alimentos, demostrar con hechos los resultados positivos de estas acciones.

B I B L I O G R A F I A

1. Arcos A.M.C. (1982).
Evaluación de Pérdidas Económicas por Mastitis Subclínica Detectada por la Prueba de California (CMT) Durante 20 Pruebas Realizadas una cada mes.
Gaceta del Instituto Nacional de la Leche SARH No. 35.
2. Bath D.L., Dickinson F.N., Iucker H.A., Appleman R.D. -- (1982)
Ganado Lechero, Principios, Practicas, Problemas y Beneficios. Segunda Edición. Ed. Interamericana, p. 340-363.
3. Blosser T.H. (1979).
Economic Losses from and the National Research Program - on Mastitis in the United States.
J. Dairy Sc. 62 (1) p. 119-127.
4. Cobo A.R.E. (1978).
Perdidas Economicas Causadas por Mastitis. Memorias.
Curso de Actualización sobre Mastitis Bovina. Facultad de Medicina y Veterinaria y Zootecnia UNAM. p. 13-20.
5. Fincher M.G., Gibboms W.J., Mayer K., Park S.E. (1961).
Enfermedades de Ganado Bovino. Primera Edición. Ed. B. Franklin. p. 327-357.

6. Forster I.L. (1964).
Relationship Between California Mastitis Test Reaction -
and Production of Milk from Opposite Quarters.
J. Dairy Sc. 47 : 690

7. Forster I.L. (1967).
Relationship Between California Mastitis Test Reaction -
and Production and Composition of Milk Opposite Quarters.
J. Dairy Sc. 50 (5) p. 675-682.

8. García M.J.E. (1976).
Estimación de la Pérdida de Leche Producida por la Masti-
tis Bovina en los Establos de la Cueca del Valle de Méxi-
co. Tesis.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.

9. Gray D.M., Schalm O.W. (1960)
Interpretation of the California Mastitis Test Results -
of Milk from Individual Mammary Quarters, Bucket Milk --
and Bulk Herd Milk.
J. American Vet. Med. Ass. 133 (5) p. 195-198.

10. Jansen J.J. (1970).
Economic Losses Resulting from Mastitis. A review.
J. Dairy Sc. 53 (9) p. 1151-1161.

11. Jasper D.E., Leonard R.O. and Erde R.N. (1967).
Milking Management and its Relations to Milk Quality.
Ed. University of California Agricultural Extension -
Service. p. 9-31.
12. Jasper D.E. (1982).
Mastitis y su Control. Memorias.
Curso de Actualización en Mastitis Bovina . Facultad
de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. p. 60-66.
13. Kinwill R.G., Neave F.K., Dodd F.H., Griffin T.K. and
Westgarth D.R. (1970).
The Effect of Mastitis Control Sistem on Levels of --
Subclinical and Clinical Mastitis in Two Years.
The Veterinary Record. 87. p. 94-100.
14. Kirk J.H. (1979).
Economics and Mastitis.
Veterinary Medicine/ Small Animal Clinical. P. 1147-
1149.
15. Martínez B.J.M. (1983).
Evaluación Económica de las Perdidas Ocasionadas por -
la Mastitis Bovina en diferentes Hatos Lecheros en el
Estado de Aguascalientes. Tesis.
Facultad de Estudios Superiores " Cuautitlan " UNAM.

16. Morris R.S. (1971).
Economics Aspects of Disease Control Programmes for Dairy Cattle.
Australian Veterinary Journal. 47 (8). p. 358-363.
17. Natzke R.P., Everett R.W., Guthrie R.S., Keown J.F., Meek A.M., Merrill M.G., Roberts S.K. and Schmidt G.H. (1972)
Mastitis control Program : Effect on Milk Production.
J. Dairy Sc. 55 (9). p. 1256-1260.
18. Philpot W.N. (1967).
Influence of Subclinical Mastitis on Milk Production and Milk Composition.
J. Dairy Sc. 50 (6) p. 978.
19. Rivera L.E. y Pérez F.L.F. (1978).
Diferentes Perdidas Economicas por Mastitis en un establo Lechero. Memorias.
X Congreso Mundial de Buiatria, México. p. 584-593.
20. Ruiz S.H. (1982).
Pruebas Utilizadas en el Diagnostico de Mastitis Subclínica. Memorias.
Curso de Actualización en Mastitis Bovina. Facultad de -
Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. P. 24-31.

21. Ruiz S.H. (1983).
Pruebas Usadas en la Detección de Mastitis Subclínica. -
Memorias.
Curso de Actualización : Mastitis, Maquina de Ordeño y -
Calidad de la Leche. Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia. UNAM. p. 17-18.

22. Trejo J.R. (1978).
Cosideraciones Económicas de los Efectos de la Mastitis-
sobre la Producción de Leche. Memorias.
Curso de Actualización Sobre Mastitis Bovina: Facultad -
de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. p. 27-40.