

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**



**ALGUNOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA
EFICIENCIA DE LA ORDEÑA MECANICA DEL GANA-
DO BOVINO EN ESTABLOS CIRCUNVECINOS AL
DISTRITO FEDERAL.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

OSCAR A. DUEMS ALMADA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



ALGUNOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA
EFICIENCIA DE LA ORDEÑA MECÁNICA DEL GANA-
DO BOVINO EN ESTABLOS CIRCUNVECINOS AL
DISTRITO FEDERAL.

TESIS PROFESIONAL

OSCAR A. DUEMS ALMADA

MÉXICO, D. F.

1974

DUEMS ALMADA OSCAR A.

A AURORA

Con todo mi amor .

A MIS HERMANOS :

CARLOS

MONICA

ANA MARGARITA

Como un estímulo para
la superación

A MIS PADRES

Con eterno agradecimiento
por sus esfuerzos y estímulos.

TRABAJO REALIZADO EN EL
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
DE RUMIANTES

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA .

ASESORES TECNICOS

M.V.Z. SALVADOR AVILA TELLEZ

M.V.Z. ARTURO ENRIQUEZ ZADPA

M.V.Z. RAON G. SQUE GOMEZ

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODO

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Hasta 1870 el ordeño a mano fué la única forma de extraerle la leche a la vaca . El ordeño mecánico vino a substituir , a la pesada labor del ordeño manual en los hatos .

Sin embargo en aquella epoca los sistemas de ordeño , no eran la respuesta correcta a la higiene y conservación de la leche.

Pero , ultimamente se ha observado que este sistema , ofrece la posibilidad de garantizar la máxima higiene en la obtención y conservación de la leche en la granja , además de ser el método de ordeño artificial que más se asemeja al ordeño natural por becerro . (2) (5) (6)

Sin embargo algunos investigadores indican , que las máquinas de ordeño y los métodos con que se lleva a cabo el ordeño , estan intimamente relacionados con la incidencia de ubres irritadas , y son los factores predisponentes o las causas primarias de mastitis. (10) (13) (11) (12) (7) (18) (8) (9)

Un ejemplo de una mala practica de manejo que afecta la salud de las ubres de las vacas es la colocación de la máquina de ordeño antes de que la oxitocina o nivel de las celulas mioepiteliales actúe , debido

a que la leche que se encuentra en la cisterna de la teta y de la glándula , es prontamente removida por la máquina de ordeño , y el vacío es entonces aplicado a las paredes blandas de la cisterna causando una irritación de las membranas , al grado de que algunas vacas muestran indicaciones de dolor . Si esta irritación es severa , la vaca puede reaccionar deteniendo el efecto estimulante de la secreción lactea . Este bloqueo de la hormona puede ser a nivel del lobulo post. de la hipófisis . (I) (4) (14)

Turner en 1950 indicó , que el efecto estimulante de la secreción lactea de la oxitocina , se empezaba a observar aproximadamente 1 minuto despues de la estimulación . Este estímulo actuaba eficientemente solo por un periodo de 7 minutos . (14) (I)

Algunos investigadores estudiaron el efecto del ordeño después de transcurridos 12 , 16 y 20 minutos después del proceso de estímulo , y observaron una reducción significativa cuando compararon el volumen de leche obtenida a 12 minutos y 20 minutos despues del estímulo . (16)

Otros de los muchos factores que inter-
vienen en la eficiencia del ordeño son : el
número de máquinas destinadas a cada opera-
dor y el tipo de sala . Se ha observado en
diversos trabajos , que cuando se colocan 2
ordeñadores en salas espina de pescado dise-
ñadas para un hombre , la eficiencia del or-
deñador y de las máquinas se reduce nota-
blemente . Así mismo las salas espina de -
pescado de una fila tienen un tiempo mayor
de máquina desocupada , en comparación con
las de doble fila . Debido a que la máquina
no se usa durante el tiempo que tarda la va-
ca ordeñada en salir y prepararse la siguien-
te . (3) (15)

El objetivo General de este trabajo es -
evaluar las normas de eficiencia con que -
funcionan los establos circunvecinos a la -
Ciudad de México dado la importancia de un
ordeño correcto en la productividad de los
hatos lecheros .

MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron 18 salas de ordeño , de explotaciones vecinas a la ciudad de México correspondiendo 6 a modelo parada convencional , 6 a modelo tandem y 6 a modelo espina de pescado.

Cada estable fué identificado con un número romano , correspondiendo al modelo Parada convencional , del I al VI , al modelo tandem del VII al XII y al modelo espina de pescado del XIII al XVIII .

En base a los objetivos perseguidos se elaboraron dos tabulaciones con los conceptos investigados : la primera corresponde a los indicadores de eficiencia , relacionados al manejo durante el ordeño , la segunda a los factores de eficiencia de personal con respecto al número de máquinas en operación y sistema empleado .

Para la realización de la encuesta de campo se procedió a la programación de - las visitas a los diferentes establos en base a la localización de los mismos ; - cada estable se visito dos veces , correspondiendo al ordeño matutino y vespertino, considerandose en promedio 500 vacas por

Durante cada visita los datos obtenidos eran anotados en los cuestionarios preparados , datos que posteriormente se promedian , asentandolos en las tabulaciones para su analisis y discusión .

RESULTADOS

En los cuadros números 1 , 3 y 5 , se muestran los tiempos destinados a cada actividad durante el ordeño , en los diferentes modelos de sala ; y en los cuadros 2 , 4 y 6 , se indican algunas características de los diferentes modelos de sala , personal empleado y otros indicadores de eficiencia en los mismos .

Los cuadros 1 y 2 corresponden al modelo parada convencional , y 3 y 4 al modelo tandem y 5 y 6 a modelo espina de pescado.

Cuadro

TIEMPOS PROMEDIO DESTINADOS A LAS DIFERENTES

I

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL ORDEÑO

EN MODELO DE SALA PARADA CONVENCIONAL

Establo	Tiempo desde la salida de una vaca a la entrada de la vaca sig. min. seg.	Tiempo de la entrada de la vaca a comienzo de lavado, de ubre. min. seg.	Tiempo desde el lavado de la ubre a la colocación de copas. min. seg.	Tiempo desde la entrada de la vaca a la colocación de copas. min. seg.	Tiempo desde la colocación de copas a su retiro. min. seg.	Sobre-ordeño seg.	Tiempo total de ordeño de vaca(s) en la sala. min. seg.	Tipo de sala.
I	0 : 47	0 : 18	3 : 25	3 : 43	4 : 14	04	8 : 58	Parada II
II	1 : 54	0 : 16	1 : 25	1 : 41	4 : 07	05	7 : 55	Parada I
III	1 : 30	0 : 46	2 : 00	2 : 46	4 : 15	05	8 : 42	Parada I
IV	4 : 50	0 : 30	3 : 35	4 : 05	5 : 10	20	20 : 30	Parada D
V	2 : 40	0 : 15	0 : 50	1 : 05	4 : 10	-	13 : 05	Parada I
VI	5 : 00	1 : 00	2 : 00	3 : 00	4 : 20	10	17 : 00	Parada I

Tiempo completo por grupo de vacas .

Quadro

INDICES DE EFICIENCIA EN LA UTILIZACION DE
 MANO DE OBRA Y MAQUINAS EN MODELOS DE SALA
 PARADA CONVENCIONAL .

Modelo	Total de tiempo en ordeño . horas min	Número de vacas.	Número de máquinas .	Número de plazas	Número de vacas por máquina .	Número de ordeñadores.	Número de bañadores .	Número de arreadores.	Número de supervisores .	Número de vacas ordeñadas por hora .	Número de vacas por hora ordeñador .	Número de vacas por hora por máquina .	N d d p h
I	3 : 13	450	10	20	2	4	2	2	I	139.8	34.9	13.9	
II	2 : 18	140	4	8	2	2	-	2	I	60.6	30	15	
III	2 : 14	340	11	22	2	3	2	2	-	151.7	50.5	13.7	
IV	2 : 57	240	14	28	2	4	-	1	-	81.3	20.3	5.8	
V	2 : 44	395	18	36	2	6	2	1	-	144.5	24.8	8	
VI	4 : 36	520	16	32	2	4	2	1	-	113.04	28.26	7.06	

Cuadro

3

TIEMPOS PROMEDIO DESTINADOS A LAS DIFERENTES
ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL ORDEÑO
EN MODELO DE SALA PARADA CONVENCIONAL .

Establo	Tiempo desde la salida de una vaca a la entrada de la vaca sig. min. seg.	Tiempo de la entrada de la vaca a comienzo de lavado, de ubre. min. seg.	Tiempo desde el lavado de la ubre a la colocación de copas . min. seg.	Tiempo desde la entrada de la vaca a la colocación de copas. min. seg.	Tiempo desde la colocación de copas a su retiro. min. seg.	sobre-ordeño seg.	Tiempo total de ordeño de vaca(s) en la sala. min. seg.	Tipo de sala
VII	0 : 17	0 : 07	0 : 20	0 : 27	6 : 28	04	7 : 16	Tandem
VIII	0 : 14	0 : 07	0 : 22	0 : 29	6 : 20	05	7 : 08	Tandem
IX	0 : 12.5	0 : 05	0 : 04.5	0 : 09.5	4 : 14	-	4 : 36	Tandem
X	0 : 17.5	0 : 06	0 : 29.5	0 : 35.5	4 : 28	06	5 : 27	Tandem
XI	0 : 20.5	0 : 20	0 : 16.3	0 : 30.3	5 : 31	25	6 : 52	Tandem
XII	0 : 32) : 05	5 : 50	5 : 55	6 : 07	45	13 : 29	Tandem

Tiempo completo de todo el grupo de vacas ,

Cuadro

4

INDICES DE EFICIENCIA EN LA UTILIZACION DE
MANO DE OBRA Y MAQUINAS EN MODELOS DE SALA
ESPINA DE PESCADO .

Establo	Total de tiempo en ordeño. hrs. min.	Número de vacas	Número de maquinas .	Número de plazas	Número de vacas por máquina.	Número de ordeñadores.	Número de bañadores .	Número de arreadores.	Número de super-viso- res.	Número de va- cas or- deña- das por ho- ra .	Número de va- cas por ho- ra ordeña- dor .
VII	2 : 43	410	18	18	1	6	2	2	-	150	25.08
VIII	2 : 57	100	4	4	1	1	1	1	1	34	34
IX	1 : 49	300	12	12	1	4	2	2	1	165	41.2
X	2 : 20	400	15	15	1	5	1	1	1	171	34.2
XI	4 : 41	690	16	16	1	5	2	2	2	148.9	29.4
XII	2 : 14	61	3	6	2	1	1	-	-	27.3	27.3

* Número de

Cuadro

5

TIEMPOS PROMEDIO DESTINADOS A LAS DIFERENTES
 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL ORDEÑO
 EN MODELO DE SALA PARADA CONVENCIONAL .

Establo	Tiempo desde la salida de una vaca a la entrada de la vaca sig. min. seg.	Tiempo de la entrada de la vaca a comienzo de la ubre. min. seg.	Tiempo desde el lavado de la ubre a la colocación de copas. min. seg.	Tiempo desde la entrada de la vaca a la colocación de copas. min. seg.	Tiempo desde la colocación de copas a su retiro. min. seg.	Sobre-ordeño seg.	Tiempo total de ordeño de vaca(s) en la sala. min. seg.
XIII	I : 27	0 : 48	I : 23	2 : 11	5 : 02	-	8 : 40
XIV	0 : 50	0 : 38	2 : 21	2 : 59	4 : 25	-	8 : 14
XV	I : 50	0 : 55	I : 05	2 : 00	6 : 25	3 : 12	13 : 27
XVI	2 : 19	0 : 14	0 : 28	0 : 42	4 : 10	0 : 53	8 : 04
XVII	2 : 46	I : 45	0 : 59	3 : 06	5 : 30	0 : 29	II : 51
XVIII	2 : 11	0 : 45	0 : 26	I : 11	4 : 56	0 : 17	8 : 35

Cuadro

6

INDICES DE EFICIENCIA EN LA UTILIZACION DE
MANO DE OBRA Y MAQUINAS EN MODELOS DE SALA
ESPINA DE PESCADO .

Establo	Total de tiempo en ordeño, hrs. min.	Número de vacas	Número de máquinas.	Número de plazas	Número de vacas por máquina.	Número de ordeñadores.	Número de bañadores.	Número de arreadores.	Número de supervisores.	Número de vacas ordeñadas por hora .	Número de vacas por hora por ordeñador .
XIII	2 : 38	375	10	20	2	3	-	I	I	142.4	47.6
XIV	4 : 14	300	8	16	2	3	I	I	-	70.2	23.6
XV	3 : 05	280	20	20	I	4	2	I	I	90.8	29.9
XVI	4 : 47	1000	28	28	I	7	2	2	-	209	29.4
XVII	4 : 11	339	16	16	I	4	-	I	-	80.9	20.2
XVIII	4 : 00	193	7	7	I	2	-	I	-	48.3	24.1

DISCUSION

En las salas tipo parada convencional Smith y Guthrie en 1964 , observaron que en promedio se ordeñaron 8.5 vacas por hora - por máquina , cuando se destinaban 2 o 3.5 máquinas por hombre , sin embargo , no mencionan el tipo de manejo empleado durante el ordeño . (15)

En el presente trabajo se observaron 2 formas de manejo durante el ordeño : el individual que consiste en retirar a la vaca tan pronto finaliza su ordeño , para dar lugar a que entre la siguiente vaca . La otra forma de manejo consiste en introducir a la sala de ordeño , un determinado grupo de vacas , las cuales solo son retiradas para dar entrada al siguiente grupo , cuando finaliza el ordeño de la última vaca del grupo .

Los resultados en los cuadros 1 y 2 , nos indican que los promedios de vacas por hora por máquina , no muestran una gran diferencia , en comparación a los resultados obtenidos por Smith y Guthrie , cuando las vacas son manejadas en el ordeño en forma de grupo . Sin embargo cuando las vacas -

son manejadas en forma individual , el número de vacas por hora por máquina es de 13.7 con 3.6 máquinas por hombre , y 15 en el caso de 2 máquinas por hombre . En esta forma de manejo , durante el ordeño se incrementa notablemente el número de vacas - por hora por ordeñador , en comparación al manejo del ordeñador en forma de grupo . En el mismo cuadro 2 se observa que el número de trabajadores en la zona de ordeño , es ligeramente menor cuando se maneja el ganado en grupos , en comparación al manejo individual .

Mochrie 1953 indicó que la tardanza en quitar la máquina de ordeño a la vaca cuando había cesado el flujo de leche , era perjudicial a la salud de la vaca . (12)

En el presente trabajo en el cuadro I , se observa que existe un ligero sobreordeño , sin embargo este se considera insignificante y se podría eliminar con un mejor manejo de las máquinas de ordeño.

En el cuadro 3 , en los establos VII , VIII , IX , X y XI , que corresponden a las salas modelo tandem , observamos que el promedio de tiempo de entrada de la vaca , a la colocación de copas incluyendo

el lavado de la ubre , es de 37 seg ..

Esto nos muestra que el tiempo de estimu-
lación de la vaca , no es el adecuado pa-
ra que actúe el efecto estimulante de la
oxitocina sobre la secreción de la leche.

(I)

Little y Plastridge en 1946 observaron
que uno de los factores con que la máquina
contribuye a lesionar a la glándula mamaria,
es la colocación de las copas antes del -
tiempo adecuado para que actue la oxito-
cina . (IO)

En el establo XII observamos lo contrario
respecto a los establos antes mencionados -
ya que en este , el tiempo para la coloca-
ción de copas sufre un retraso considerable.
Esto se debe a que en un tandem doble 3 con
6 jaulas y 3 máquinas , un operador realiza
las maniobras de introducir las vacas , efec-
tuar el apoyo o lavado de ubre , colocar las
copas , retirar las copas , desinfectar la
ubre y dar salida a la vaca . Se observó -
que el hombre a pesar de ser muy eficiente ,
no podía atender a las vacas cuando estas -
lo necesitaban .

En los cuadros 3 y 4 , correspondientes

a las salas tandem ; se observa que existe un marcado sobreordeño cuando se emplea un hombre por cada 3 máquinas y 6 jaulas en un tandem doble .

Sin embargo ; cuando se destinan 3 máquinas y 3 jaulas a cada operador , no existe sobreordeño . Los resultados nos muestran , que el sobreordeño se va incrementando , a medida que le son destinadas mayor número de máquinas o de jaulas a cada operador .

Smith y Guthrie en 1964 observaron un promedio de 6.9 vacas por hora por máquina , en comparación a las salas modelo tandem con 3 máquinas por cada operador.

En el presente trabajo en los cuadros 3 y 4 , correspondientes a las salas modelo tandem se observa que el número de vacas por hora por máquina , cuando se emplean 3 máquinas por cada operador es de 8.3 , estos resultados son mayores en comparación a los obtenidos por Smith y Guthrie en 1964 ; las diferencias son mayores aún cuando se emplea un supervisor como el caso de los establos IX , X y XI , en donde el promedio de vacas por hora por máquina fue de 11.1 .

Esto se considera que es debido , a que se me jora el trabajo del ordeñador con la presencia del supervisor .

En el cuadro 6 se observa que en establos con salas modelo espina de pescado , con una máquina por cada 2 jaulas (sala doble fila) , el número de vacas ordeñadas por hora por máquina resulta ser mayor , en comparación a establos con una máquina por cada jaula (sala una fila) . Esto se atribuye a que el tiempo desde la salida de una vaca a la entrada de la vaca siguiente , es mayor en las salas de ordeño de una máquina por cada jaula , en un tiempo promedio de 63 seg . , lo que da como resultado un incremento en el tiempo en que se encuentran desocupadas las máquinas , y el tiempo total de ordeño. (cuadro 5)

En el cuadro 6 se observa , que en los establos con sala de ordeño modelo espina de pescado y donde el número de unidades destinadas a cada hombre era de 3.5 , empezó a existir sobreordeño , el que fué incrementándose en tiempo , a medida que se destinaban mayor número de unidades a cada hombre (cuadros 5 y 6) .

--

Esto nos sugiere , que para evitar lesio
nar la glandula mamaria con el sobreordeño ,
la relación de las máquinas destinadas a ca
da hombre debe estar entre 2.6 y 3.5 como -
máximo .

En el cuadro 6 en los establos XIII y XV
se observa que en el primer establo , con una
relación de una máquina por cada jaula , con
3.3 máquinas por cada hombre y un supervisor
se ordeñan 14.2 vacas por hora por máquina ,
y en el segundo establo con una relación de
una máquina por cada jaula , se ordeñan 4.5
vacas por hora empleando 5 máquinas por ca-
da hombre con un supervisor .

Esto nos muestra que el supervisor no es
el factor determinante en ambos establos ,
sino mas bien el número de máquinas destina
das a cada hombre .

El sobreordeño en el establo XV se atri-
buye al exceso de máquinas destinadas a ca
da hombre .

Las salas modelo espina de pescado con
una máquina por cada 2 jaulas , presentaron
un promedio de 11.5 vacas por hora por má-
quina en comparación a 10.5 que se obtuvie-
ron en las salas tipo parate convencional y

a 10 vacas por hora por máquina en las salas modelo tandem , cuando en esta última se destinó una máquina por cada jaula .

En las salas modelo parada convencional (cuadros 1 y 2) y espina de pescado (cuadros 5 y 6) , la eficiencia de las máquinas en relación al tiempo de ordeño fué mayor cuando se empleo una máquina por cada 2 cubículos en comparación a la utilización de una máquina por cubículo . Sin embargo , este efecto resulto inverso en el modelo tandem donde fué mas eficiente la utilización del tiempo de la máquina cuando se empleo una máquina por cada cubículo .

CONCLUSION

- En establos tipo parada convencional se ordeñaron mas vacas por hora por máquina , cuando se manejaron las vacas en forma individual , en comparación al manejo en forma de grupo .

- La mayoría de los establos estudiados no permiten el tiempo suficiente para la correcta estimulación de la vaca , antes de la colocación de la máquina de ordeño .

- La relación de las máquinas destinadas a cada operador para un buen manejo del ordeño , debe estar entre 2.5 y 3.5 como maximo , a excepción de las salas tipo tandem las cuales deberan tener 3 máquinas y 3 jaulas como maximo por cada operador .

- La mejor eficiencia de las salas parada convencional y espina de pescado se logró con una máquina por cada 2 jaulas , en salas tipo tandem con una máquina por cada jaula . El modelo de sala mas eficiente resultó ser, la de espina de pescado donde en promedio se ordenaban 11.5 vacas por hora por máquina , obteniendose en el de parada convencional 10.5 y en tandem 10 vacas por hora por máquina .

BIBLIOGRAFIA

- 1 .- Andraee,V., Physiological aspects of machine milking, Symposium # I on machine milking . Alfa-laval report bulletin (1963) .
- 2 .- Avila,Z.,Gasque,R.,Enriquez,A. yFuente de la G. , Descripción de los diferentes tipos de ordeño . Mexico Ganadero 188 : 18-20 (1973).
- 3 .- Cipriano,Ruiz,R. y Cabello,F.E. , Eficiencia de mano de obra e incidencia de mastitis en tres sistemas de ordeño, Técnica Pecuaria en México 14 : 32-41 (1970) .
- 4 .- Cross,B.A., Milk ejection and Neurohypophyseal function , J. Endocrinal , 9 : IX (1953) .
- 5 .- Es practico el ordeño mecanico , El Campo , 42 : 898 , Nueva York , N.Y. E.U.A. (1955) .
- 6 .- Es practico el ordeño mecanico , Chihuahua Ganadero , 24 : 14-18 , Organo de la union ganaderaregional de Chihuahua , México , (1955) .
- 7 .- Gregoire,A.T.,Mochrie,R.D., Elliot,F.I.,Eaton,H.D.,Spielman,A.A. and Beal,G., Effects of vacuum level and milking duration of milk production, milking time and rate of milk flow in mastites-free first calf heifers. J. Dairy Science 37 : 276 (1954)
- 8 .- Fell,L.R. Milking machines and mastites, A Field mannual Ruakura Agricultural Research centre (1967) .
- 9 .- Klastrup, O., The influence of milking machines on udder disease , Symposium on machine milking , Shinfield , Reading England (1968) .
- 10.- Little,R.R. and Plastridge,W.M. , Bovine mastites Mc Graw , Hill Publishing Co. , New York (1926)

- 11.- Moberg, R. , Common injuries caused by faulty machine milking, their etiology and prevention, Symposium # 1 on machine milking , Alfa-laval report bulletin, (1963) .
- 12.- Mochrie, R.D. , Hale, H.H. , Eaton, H.D. , Johnson, R. E. and Plastridge, M.N. Further study of effects of vacuum level and milking duration on udder - health and milk production, J. Dairy Science , 36 : 1223 , (1953) .
- 13.- Nyhan, J.F. and Cowhig, M.J. , Animal Production Div. Research report , Dublin Symposium # 2 , on machine milking , Alfa-laval , report bulletin , (1963) .
- 14.- Turner, G.H.W. Eficiencia del ordeño a máquina ...Segun influida por la formación normal de la ubre de la vaca. The Surge News , verano y otoño 1950 .
- 15.- Schmidt, G.H. , Merrill, W.G. and Guthrie, R.S. Relation ship of milking times , procedures and installations to level of milk production , and incidence of mastitis , Cornell V. agr. Exp. Stat. bulletin, 996 (1964) .
- 16.- Ward, G.M. and Smith, V.R. , Total milk production as affected by time of milking after application of a conditioned stimulus, J. Dairy Science , 32 : 17, (1949)
- 17.- Whittlestone, W.G. , Australian Veterinary Journal , 38 : 114 , (1962) .
- 18.- Wilson, C.D. , Vet. Rec. , 75 : 1311 , (1963).