

EFEITOS DA ORDENHA MECÂNICA SOBRE A SAÚDE DO ÚBERE¹

The effects of mechanical milking on the health of the udder

Edmundo Benedetti², Domingos Sávio Guerra Pedrosa³

RESUMO

Em cinco municípios do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, procurou-se avaliar e quantificar os efeitos da utilização de ordenha mecanizada sobre a saúde do úbere. O manejo de ordenha variou entre vacas com ou sem cria ao pé, tipo balde ao pé e circuito fechado de obtenção de leite e construções diferentes, salas de ordenha e estábulos. O tipo de construção mostrou-se significativo no aumento da mamite, como também a variável cria ao pé, pois levaram a um maior tempo de ordenha. O tempo de permanência das teteiras não teve expressiva relevância no grau de infecção do úbere. Maiores relações homem/vaca/hora, rebanhos mais especializados para obtenção de leite e instalações mais adequadas, favoreceram a obtenção de menores índices de mamite.

Palavras-chave: úbere, ordenha mecânica, manejo de ordenha, mamite.

SUMMARY

In five municipal regions of the

"Minas Triangle" in the State of Minas Gerais the present study sought to evaluate and quantify the effects of the utilization of mechanical milking on the health of the udder. Procedures used varied including: the presence and absence of the calf, individual units to receive the milk versus a pipeline system, and construction - parlors versus simple stable situations. The presence of the calf as well as the type of parlor were found to be significant in the presence of mastitis. This was understood to be due to the increased time required for milking. The time period of attachment of the machine to the udder was not found to be significantly related to udder infection. The lowest levels of mastitis were found in herds in which milk production was more specialized, installations were more adequate, and in which the man/cow/hour ratio was highest.

Key words: milk machine, mastitis, milking management, udder.

INTRODUÇÃO

A obtenção higiênica do leite preservando a saúde do úbere ainda constitui um sério problema na maioria das granjas

¹ Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção da graduação de Médico Veterinário.

² Professor Titular, Doutor. Departamento de Produção Animal. Curso de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia, Av. Pará, 1720, Bloco 2D, Campus Umuarama, 38.400-902, Uberlândia, Minas Gerais.

³ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária. Bolsista de Iniciação Científica.

leiteiras. A adoção de novas ordenhadeiras, modernos estábulos e/ou salas de ordenha, alimentação diversificada, segundo DeHART et al. (1976), podem ter alterado o quadro etiológico responsável pelas mamites, como também pelos mecanismos biológicos inerentes ao animal.

DENAMUR (1965), observou que estímulos auditivos, visuais e olfativos, envolvidos na preparação da ordenha, são fatores envolvidos no mecanismo da descida do leite. O ato da ordenha em si, não afeta o nível de oxitocina circulante no sangue. O mesmo autor mostrou que os estímulos capazes de liberar oxitocina podem ser classificados na seguinte ordem crescente de eficiência: visual, presença do bezerro, lavagem do úbere, liberando de 50 a 70mU; estímulo visual junto com lavagem do úbere, 500mU, mamada do bezerro e 1000mU de oxitocina.

Estudos feitos por PHILIPS (1968), provaram que enquanto a atividade de descida do leite é efetiva, a pressão na cisterna da glândula mamária é relativamente mantida. Isto explica o período de relativa constância na taxa de descida de leite durante os primeiros seis a sete minutos da ordenha mecânica. Se a atividade é reduzida ou interrompida, o leite existente na cisterna da glândula (leite residual) só será retirado após novo estímulo.

Fatores estressantes, como ordenhadeiras mal reguladas ou colocadas no momento indevido, quebra da rotina da ordenha e maus tratos aos animais podem inibir a liberação de oxitocina, conseqüentemente dificultando a plena descida do leite (SCHALM et al., 1971). Segundo MAYER et al. (1984), vacas estimuladas manualmente durante um minuto, responderam com significativo aumento de produção, melhor descida do leite e menor tempo de ordenha. A pré-estimulação tem importância vital para a

saúde da glândula mamária e na eficiência da ordenha. Vários autores, entre eles GOREWIT & GASSMAN (1985) e MAYER et al. (1986), verificaram melhores ejeções do leite, maior produção, menor tempo de ordenha, menor quantidade de leite residual entre ordenhas, maior eficiência na ordenha e menores índices de mamite, em rebanhos leiteiros onde os estímulos pré ordenha, principalmente, manuais, são conduzidos como rotina.

Esta pesquisa teve como principal objetivo avaliar os procedimentos de manejo, aconselháveis nas ordenhas, que estão relacionados à saúde do úbere, gerando maiores informações, que poderão contribuir para a adoção de condutas minimizadoras dos problemas do úbere.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em cinco municípios do Triângulo Mineiro, Estado de Minas Gerais, com levantamento de dados durante as ordenhas efetuadas em 10 fazendas localizadas nos municípios de Conquista (01), Conceição das Alagoas (01), Monte Alegre de Minas (01), Uberaba (03) e Uberlândia (04).

Os dados foram obtidos em fazendas cujo sistema de obtenção do leite era mecânico, com sala projetada para a obtenção do leite tipo B.

A metodologia de estudo estabeleceu dois tipos de manejo: com cria ao pé (05) e sem cria ao pé (05), perfazendo 10 propriedades. Com bezerro ao pé designaram-se as fazendas (1,2,3,6,8) e sem bezerro ao pé (4,5,7,9 e 10), conforme Tabela 1. Faziam-se duas ordenhas diárias, uma pela manhã e outra à tarde, sendo que nas propriedades 1,3,5,6,7 administravam-se concentrado no momento das ordenhas.

As caracterizações das propriedades trabalhadas também são apresentadas na

Tabela 1. As fazendas 1 e 6 tinham suas construções tipo estábulo com ordenhadeira em sistema de circuito fechado (1) e balde ao pé (6). As demais fazendas tinham suas construções tipo sala de ordenha, todas em circuito fechado de obtenção de leite, exceto a fazenda (9), que apresentava balde ao pé. As fazendas (2), (5) e (9) não possuíam suas salas tipo "Tandem" (fosso) como as fazendas (3), (4), (7), (8) e (10). Nas fazendas (1), (7) e (9) predominavam animais $\frac{1}{2}$ sangue HZ até 15/16H; nas fazendas (2) e (3), de $\frac{3}{4}$ até 61/62 H; nas (5) e (6), as vacas eram de $\frac{3}{4}$ até 31/32 H; as fazendas (8) e (10) predominavam as girolandas. A fazenda (4), continha gado holandês (H) puro por cruza (PC). As vacas tinham livre acesso à sala de ordenha e se dispunham ao desleite, em duas modalidades:

Em fazendas, cujo manejo era de "cria ao pé", os bezerros eram levados às respectivas mães já previamente contidas, favorecendo assim a descida do leite (apojo). Só após o teste da caneca telada, a contenção do bezerro, a lavagem e a desinfecção das tetas é que colocavam-se as teteiras para a ordenha. Sem a "cria ao pé", fazia-se o teste da caneca telada, contenção da vaca, lavagem e desinfecção das tetas (estímulo manual) e a colocação das teteiras.

Antes de cada ordenha tomavam-se os dados e genéricas informações sobre períodos de lactação, características da exploração econômica, instalações, quantidades de jogos de teteiras, sistema de circuito fechado ou por latão, quantidade de retireiros, tipo de manejo, quantidade de leite total nos últimos dias, número total de vacas ordenhadas e tipo de desinfetante, quando usado.

Em cada programação eram trabalhadas 30 vacas, pelos estágios de suas lactações, ou seja, 10 vacas por estágio (início, meio e fim). A fase de lactação era

reconhecida pelo tamanho uniforme do bezerro, quando com "cria ao pé", ou pelo mês do parto, segundo as fichas consultadas previamente, em casos "sem cria ao pé". Os animais foram escolhidos aleatoriamente. Durante as colheitas eram sempre usados quatro cronômetros, para a cronometragem de quatro animais por vez, em suas fases de avaliações quase simultâneas.

Nas fichas de anotações eram usados códigos em inglês com a finalidade de os retireiros não perceberem o objetivo da pesquisa e assim não influenciarem com algum tipo de intervenção, que pudesse comprometer a autenticidade das anotações. Em nenhuma ordenha foi comunicada aos retireiros e, nem mesmo aos proprietários das fazendas, a finalidade de cada cronometragem. Sempre se conseguia fazer a ordenha cronometrada sem que os proprietários estivessem na sala, para se garantir um mesmo critério para todas as 30 ordenhas.

Inicialmente, pela ficha de cada vaca, era verificada a fase de seu estágio de lactação: início, meio ou fim. Anotava-se o tempo para cada um dos procedimentos: o tempo gasto desde a entrada do animal à sala até sua total contenção; o tempo decorrido entre a soltura do bezerro até sua contenção após algumas sugadas para a realização do apoio, com "cria ao pé", o tempo decorrido desde cada contenção do bezerro até a desinfecção da teta; o tempo decorrido desde a desinfecção até a colocação da teteira; o tempo de permanência da teteira, ou seja, ordenha e a somatória do tempo gasto nessas cinco fases desde o início até o fim da ordenha.

Para análise estatística as vacas foram escolhidas ao acaso, em número de 30 animais por fazenda. Agrupou-se as fazendas de acordo com o tipo de construção (estábulo ou sala de ordenha) e conforme o manejo dos animais no momento da ordenha (com ou sem bezerro ao pé). Os parâmetros

já relacionados, foram correlacionados com a incidência de mamite, em cada propriedade, obtida por meio do uso da "caneca de fundo escuro". Conseqüentemente o grau de infecção da mamite deve ser o clínico, ou seja, apresentação de grumos (piócitos). Índices de mamite até 2%, foram considerados inexpressivos; de 2 até 3%, médios e acima de 3% elevados.

As correlações obtidas segundo COCHRAN & COX (1957), foram

interpretadas de acordo com o manejo usado em cada propriedade. Assim os efeitos dos parâmetros sobre a saúde do úbere, de acordo com a disponibilidade de mão de obra operacional e número de equipes por vaca e por ordenhador, foram avaliados. As características de manejo, com ou sem cria ao pé, construção, desinfecção do úbere, desinfecção pós ordenha e grau de mamite, constituíram os parâmetros fixos para as comparações dos resultados.

Tabela 1. Caracterização das propriedades trabalhadas para obtenção dos dados de rotina da ordenha

CARACTERÍSTICAS	FAZENDAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Média litros de leite/vaca/dia	6,8	11,79	8,5	11,70	9,90	10,92	11,86	10,93	8,75	12,22
Nº vacas por ordenhadeira	28	21,20	16,60	10,40	13,25	13,50	14,75	15	14	30
Nº vacas por ordenhador	70	26,50	25	26	17,66	27	19,66	25	23,33	45
Nº ordenhadeira por ordenhador	2,5	1,25	1,5	2,5	1,33	2,0	1,33	1,66	1,66	1,5
Circuito fechado ou balde	C.F.	C.F.	C.F.	C.F.	C.F.	balde	C.F.	C.F.	balde	C.F.
Nº vacas que entram na sala de ordenha	32	5	6	5	4	24	4	5	5	6
Relação homem/vaca/hora	4,47	6,97	9,04	15,51	7,54	4,28	6,85	11,23	8,38	11,69
Cria ao pé	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
Desinfeta o úbere	Amônia	lodo	lodo	Cloro						
Desinfeta após ordenha	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não

C.F.= Circuito fechado de obtenção de leite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tempos médios de rotina obtidos de acordo com as fazendas são apresentados na Tabela 2.

Verifica-se que o tempo médio de contenção da vaca (TCV) foi maior nas fazendas (1) e (6) isto é, 24,58 minutos respectivamente. Como também os tempos médios de pré ordenha e total de ordenha (TPO e TTO), respectivamente, 30,09 minutos (1) e 23,08 minutos (6); e 33,31 minutos (1) e 28,06 minutos (6). Resultados consonantes aos de DENAMUR (1965), PHILIPS (1968), que o tempo médio de pré ordenha, o qual envolve tempo médio de contenção da vaca (TCV), TCV até contenção do bezerro (TCB), TCB até desinfecção das tetas (TDT) e TDT até a colocação das teteiras (TDCT), teve significativa influência no comportamento de liberação hormonal. Quando, vacas mal estimuladas ou irregularmente estimuladas, apresentavam maiores quantidades de leite residual, que por sua vez propiciava injúrias ao úbere.

Os tempos médios de contenção de bezerros, ou seja, os tempos gastos para a atividade de lida com os bezerros, nas fazendas (1), (2), (3), (6) e (8) representaram em minutos, respectivamente, 2,25; 2,51; 1,56; 3,43 e 1,40. Estes resultados sugerem maiores tempos gastos para a colocação das teteiras, o que, possivelmente, redundaria numa menor eficiência da ordenha, uma vez que a ação hormonal do descenso do leite é relativamente rápida, em torno de cinco minutos (GOREWIT & GASSMAN, 1985 e MAYER et al., 1986). Além disso, as propriedades, cujos manejos eram com cria ao pé, por ser a ordenha uma atividade dinâmica, o tempo gasto com os bezerros pós ordenha, resultava na demora da retirada das teteiras em outras vacas, favorecendo o aumento médio do tempo de permanência das teteiras, conseqüentemente maiores injúrias eram causadas às tetas das vacas.

O tempo médio de permanência das teteiras variou segundo o tipo de construção (Tandem ou não), porém os resultados encontrados estão de acordo com os preconizados tecnicamente, ou seja, no máximo seis a sete minutos (PHILIPS, 1968 e SCHIMDT & VAN VLECK, 1975). Segundo estes autores o estímulo para liberação do leite está diretamente ligado ao tempo de permanência das teteiras, ou seja, maior ou menor eficiência na obtenção do leite.

Com base nos resultados obtidos e discutidos anteriormente, os tempos médios totais das ordenhas (TTO), foram maiores nas propriedades onde os tipos de construções eram estábulos e ou sem o fosso (1), (2), (5), (6) e (9), pois segundo DEHART et al. (1976) a adoção de novas ordenhadeiras e modernas construções podem alterar o quadro etiológico responsável pela mamite. A fazenda (7) foi a exceção, entre aquelas com sistema de salas tipo "Tandem". Contudo justificar índices como TTO (11,38 minutos) em relação aos outros fica difícil. Uma provável causa pode ser a falta de treinamento do pessoal, que por certo contribui para uma maior ou menor eficiência na obtenção do leite.

Os índices de mamites clínicas apresentados refletem o TTO de cada fazenda, como verificado na Tabela 2. Maiores índices estão relacionados com maiores TTO. Provavelmente, maiores concentrações de animais no período pré ordenha, somado ao tipo de construção, podem estar influenciando ou mesmo favorecendo a predisposição de mamite (DeHART et al., 1976)

As análises de correlação entre as variáveis lineares agrupadas por tipo de construção, com ou sem cria ao pé é que dão credibilidade aos resultados discutidos nas Tabelas de 3 a 7.

Tabela 2. Tempos médios (em minutos e segundos) de rotina e número e percentagem de vacas com mamite obtidos nas fazendas.

CARACTERÍSTICAS	FAZENDAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo médio de contenção de vaca (tcv)	24'58"	53"	1'45"	24"	1'14"	16'34"	1'14"	1'03"	1'03"	20"
Tempo médio de contenção vaca até contenção bezerro (tcb)	1'27"	1'48"	1'11"			2'01"		29"		
Tempo médio de contenção bezerro até desinfecção teta (tdt)	58"	1'03"	45"	30"	1'18"	1'42"	44"	1'11"	1'32"	56"
Tempo médio desinfecção até colocação teteira (tdct)	21"	1'05"	18"	2'06"	1'58"	42"	1'03"	48"	51"	2'26"
Tempo médio de pré-ordenha (tpo)	30'09"	5'17"	6'27"	3'06"	4'56"	23'08"	5'42"	4'35"	5'16"	3'43"
Tempo médio de permanência da teteira (tpt)	5'10"	5'28"	3'33"	6'33"	5'42"	4'56"	5'56"	4'12"	5'36"	3'58"
Tempo médio total da ordenha (tto)	33'31"	10'45"	9'57"	9'39"	10'34"	28'06"	11'38"	8'51"	11'52"	7'41"
Número de vacas com mamite	12	2	0	0	0	2	3	0	0	4
% de vacas com mamite	8,57	1,88	0	0	0	3,70	5,08	0	0	2,27

Tabela 3. Correlação entre as variáveis lineares obtidas em estábulos, com cria ao pé e com grau de mamite elevado.

VARIÁVEIS				
TCV	TDU	TDCT	TPO	TTO
TCV	0,24 P<0,03	0,92 P<0,0001	0,92 P<0,0001	
TDU	0,24 P<0,03	0,41 P<0,001		
TPO				0,98 P<0,0001

TCV= Tempo de contenção da vaca; TDU = Tempo de desinfecção do úbere; TPO = Tempo de pré-ordenha; TDCT = Tempo de desinfecção do úbere até colocação da teteira; TTO = Tempo total da ordenha.

Tabela 4. Correlação entre as variáveis lineares, obtidas em salas de ordenha com cria ao pé, sem o fosso.

VARIÁVEIS						
TCV	TCB	TDU	TDCT	TPO	TOPD	TTO
TCV				0,61 P<0,0001		0,46 P<0,0001
TCB		0,40 P<0,0001	0,26 P<0,004	0,41 P<0,0001		0,37 P<0,0001
TDCT	0,27 P<0,004	0,26 P<0,006		0,20 P<0,03		0,23 P<0,01
TPO	0,61 P<0,0001				0,20 P<0,03	0,78 P<0,0001
TOPD				0,20 P<0,03		0,44 P<0,0001

TCV = Tempo de contenção da vaca; TCB = Tempo de contenção do bezerro; TDU = Tempo de desinfecção do úbere; TDCT = Tempo de desinfecção do úbere até colocação da teteira; TPO = Tempo de pré-ordenha; TOPD = Tempo de ordenha propriamente dito; TOT = Tempo total da ordenha.

Tabela 5. Correlação entre as variáveis lineares obtidas em salas de ordenha sem cria ao pé, em fosso.

VARIÁVEIS					
	TCV	TDU	TDCT	TPO	TTO
TCV					0,49 P<0,0001
TDU			0,30 P<0,0001	0,35 P<0,0001	0,33 P<0,0001
TPO	0,54 P<0,0001				0,60 P<0,0001
TOPD					P<0,0001

TCV= Tempo de contenção da vaca; TDU = Tempo de desinfecção do úbere;
TPO = Tempo de pré-ordenha; TDCT = Tempo de desinfecção do úbere até colocação da teteira;
TTO = Tempo total da ordenha; TOPD = Tempo de ordenha propriamente dito.

Tabela 6. Correlação entre as variáveis lineares obtidas em salas de ordenha, com bezerro ao pé e com grau de mamite médio a elevado.

VARIÁVEIS							
	TCV	TCB	TDU	TDCT	TPO	TOPD	TTO
TCV		0,36 P<0,0001		0,36 P<0,0001	0,96 P<0,0001		0,96 P<0,0001
TCB	0,36 P<0,0001			0,37 P<0,0001	0,40 P<0,0001		0,39 P<0,0001
TDCT					0,32 P<0,0001		0,33 P<0,0001
TPO							0,99 P<0,0001

TCV= Tempo de contenção da vaca; TDU = Tempo de desinfecção do úbere; TCB = Tempo de contenção do bezerro; TPO = Tempo de pré-ordenha; TDCT = Tempo de desinfecção do úbere até colocação da teteira; TTO = Tempo total da ordenha; TOPD = Tempo de ordenha propriamente dito.

Tabela 7. Correlações obtidas entre as variáveis lineares obtidas em salas de ordenha, sem bezerro ao pé e com graus de mamite médio e elevado.

VARIÁVEIS						
	TCV	TDU	TDCT	TPO	TOPD	TTO
TCV			0,51 P<0,0001	0,96 P<0,0001		0,96 P<0,0001
TDCT				0,51 P<0,0001	0,31 P<0,0001	0,55 P<0,0001
TOPD						0,99 P<0,0001

TCV= Tempo de contenção da vaca; TDU = Tempo de desinfecção do úbere; TPO = Tempo de pré-ordenha; TDCT = Tempo de desinfecção do úbere até colocação da teteira; TTO = Tempo total da ordenha; TOPD = Tempo de ordenha propriamente dito.

Face as correlações obtidas, verifica-se que o TCV foi significante correlacionado com TPO eTTO, e estes correlacionados ($R^2 = 0,98$; $P < 0,001$). O que demonstra a influência de grande número de animais de uma vez só no momento das ordenhas.

Nestas condições as maiores correlações foram obtidas entre TCV e TPO; TCB e TDU e TPO; TCV e TTO; TPO e TTO; TOPD e TTO. O que indica expressiva interferência do TCV, TCB, TPO e TOPD no TTO. Refletindo a negatividade do tempo médio de rotina pré ordenha na eficiência da ordenha.

Maiores correlações foram obtidas neste tipo de construção, revelando um fator interessante. Mesmo em melhores construções, os tempos de contenção das vacas e de pré ordenha influenciaram o tempo total de ordenha (TTO).

Quando o grau de mamite é analisado juntamente com as variáveis, as correlações são mais altas. Pode-se inferir

a relevância de cada variável na condição de saúde do úbere. As mais altas correlações foram obtidas entre TCV, TPO e TTO.

Novamente, ao se inserir a variável grau de mamite, os percentuais de correlação foram maiores que aqueles obtidos nas Tabelas 4 e 5. Analisando todas as tabelas, independentemente dos tipos de construção ou manejo, o TCV mostrou-se mais importante em relação ao TTO e saúde do úbere.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1. O tipo de construção (estábulo ou sala) teve importante significância no grau de mamite. Nas construções tipo estábulo onde há entrada de vários animais ao mesmo tempo e poucos equipos para promover a ordenha, o tempo de contenção da vaca (TCV) aumentou, acarretando

aumento de tempo pré-ordenha (TPO) e tempo total de ordenha (TTO), e por consequência o grau de mamite. O tipo de construção ideal seria sala de ordenha com poucos equipos (4 a 6) onde diminuiria o TCV e, conseqüentemente, o TPO e TTO.

2. Nas fazendas com "cria ao pé", o tempo gasto com a lida dos bezerros fez com que houvesse aumento do TPO e TTO. A retirada dos bezerros (sem cria ao pé) seria uma possível medida para melhorardiminuição de injúrias nas tetas, mas para isso, haveria necessidade de animais mais adaptados ao sistema.

3. O tempo de permanência das teteiras (Tempo de ordenha propriamente dito - TOPD) não teve expressiva relevância, pois está próximo dos tempos tecnicamente citados.

4. As fazendas, que apresentaram maior relação homem/vaca/hora, foram as que possuíam um rebanho com grau de sangue mais apurado para produção de leite e instalações mais adequadas, o que corresponde a um manejo próximo ao desejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COCHRAN, W.G., COX, G.M. **Experimental Design**, 2.ed., N.Y.J.: Wiley, 1957. 611p.
- DeHART, D.A, NATZKE, R.P., OLTEACU, P.A. Effect of coliform challenge a milking-time on new udder infections. **J Dairy Sci**, Champaign, v.59, n.6, p.1124-1130, 1976.
- DENAMUR, R. The hypothalamo-neurohypophysial system and milk-ejection reflex. Part. I. **Dairy Sci Abstr**, Farnham Royal, n.27 v.5 p.193-224, v.6, p.263, 1965.
- GOREWIT, R.C., GASSMAN, B. Effects of duration of udder stimulation on milking dynamics and oxytocin release. **J Dairy Sci**, Champaign, n.68, v.7, p.1813-1818, 1985.
- MAYER, H., SCHAMS, D., PROKOPP, A. et al. Effects of manual stimulation and delayed milking of secretion of oxytocin and milking characteristics in dairy cows. **Milchwissenschaft**. Munich: s.e. n.39, v.11 p.666-670, 1984.
- MAYER, H., SCHAMS, D., WORSTORFF, H. et al. Oxytocin release during prestimulation and milking and its significance for milk removal and dairy cows. **Wlaams Diergeneesk. Tijdschr.**, Chent, n.55, v.4, p.286-296, 1986.
- PHILIPS, D.S.M. Changes in intramammary and distribution of milk in the udder due to withdrawal at varying intervals after establishment of milk ejection response. **N Z J Agr Res** Wellington, n.11 v.1 p.47-58, 1968.
- SCHALM, O.W., CARROL, E.J., JAIN, N.C. **Bovine Mastitis**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971. 360p.
- SCHIMDT, G.H., VAN VLECK, L.D. **Bases científicas de la production lechera**. Zaragoza: Acribia. 1975. 583p.