



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CAMBIOS CITOPATOLOGICOS EN LECHE DE
BOVINOS CON MASTITIS ESPONTANEA ASOCIADA
CON DIFERENTES MICROORGANISMOS**

TESIS PROFESIONAL

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

P R E S E N T A :

RUBEN EVARISTO MINGUER MIRANDA

**ASESORES: M.V.Z. SALVADOR AVILA TELLEZ
M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES
M.V.Z. MARTHA MERINO MONCADA**

MEXICO, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E .

	PAGINAS
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	2
II. MATERIAL Y METODOS.....	4
III. RESULTADOS.....	6
IV. DISCUSION.....	13
V. CONCLUSIONES.....	17
VI. LITERATURA CONSULTADA.....	19

RESUMEN.

CAMBIOS CITOPATOLOGICOS EN LECHE DE BOVINOS CON MASTITIS ESPONTANEA ASOCIADA CON DIFERENTES MICROORGANISMOS.

Mingüer Miranda, Rubén Evaristo.

Asesores: M.V.Z. Salvador Avila T.
M.V.Z. Hedberto Ruiz S.
M.V.Z. Martha Merino M.

La finalidad del presente trabajo fue la de determinar los cambios citológicos en leche de vacas con mastitis espontánea asociada con uno o varios microorganismos. El trabajo se realizó con 208 muestras de leche provenientes de 52 vacas en producción, de un establo del Distrito Federal, a las cuales se les hizo un examen bacteriológico y una cuenta diferencial de células somáticas. En el 81.25 % de las muestras de leche, se encontraron resultados positivos al examen bacteriológico, de esto el 45.20% tuvieron más de 100 UFC/0.01 ml considerándolas provenientes de animales con mastitis y el 36.05 % de estas muestras tuvieron menos de 100 UFC/0.01 ml procedentes de vacas con pezonitis. Las bacterias ubre-patógenas más frecuentemente aisladas fueron Streptococcus agalactiae (53.80 %) y Staphylococcus aureus (22.23 %); en menor proporción se identificó Corynebacterium bovis (9.94 %), Streptococcus dysgalactiae (9.36 %), Micrococcus sp. (2.92 %) y Staphylococcus epidermidis (1.75 %). En la mayoría de las leches negativas (84.62 %) a crecimiento bacteriano, no se encontraron células suficientes para realizar una cuenta diferencial y en las que fue posible hacerlo (15.38 %) se encontraron principalmente neutrófilos, seguidos de linfocitos, células epiteliales y escasos monocitos. De las muestras donde se aislaron bacterias ubre-patógenas, en la cuenta diferencial predominaron los neutrófilos, siguiendo en orden decreciente los linfocitos, células epiteliales, monocitos y eosinófilos. En las infecciones asociadas a Corynebacterium bovis y Streptococcus dysgalactiae el porcentaje de neutrófilos fue mayor que el observado en otras infecciones, aunque esta diferencia no fue significativa estadísticamente. Se encontraron pocas diferencias entre las bacterias ubre-patógenas aisladas y el tipo de células presentes en la leche; pero estadísticamente estas diferencias tampoco fueron significativas.

I. Introducción.

La mastitis en ganado lechero produce una reducción en la producción de leche que puede ser desde 1.3% hasta un 25% (2, 5, 7, 11, 12, 20, 29) y otras pérdidas económicas debidas a: costos de medicamentos, servicios veterinarios y un mayor número de reemplazos (19).

Cobo (9) reportó que las vacas que han contraído la mastitis, sobreviven en el hato únicamente 3.3 lactaciones en promedio y tienen 5 veces más probabilidades de ser desechadas que aquellas que se han mantenido libres de la enfermedad.

Según Jain (16) las bacterias principalmente asociadas a problemas de mastitis en bovinos son los estreptococos, estafilococos y coliformes, y ocasionalmente otros tipos de patógenos.

Verhoeff (28) menciona que cuando se aislen más de 100 unidades formadoras de colonias (UFC) por 0.01 ml de muestra de leche debe considerarse mastitis y cuando se encuentre menos de 100 UFC/0.01 ml se considera como pezonitis.

Algunos microorganismos ubre-patógenos que penetran a la glándula, ocasionan una reacción inflamatoria con atracción de células sanguíneas, además de alteraciones degenerativas extensas en el epitelio y posteriormente necrosis (22).

Galli (13) ha encontrado que en las infecciones con Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae y otros estreptococos predominan los neutrófilos en la leche. Sin embargo, o-

tros investigadores consideran que en la mastitis estreptocócica predominan los mononucleares (15). En vacas con brucelosis o tuberculosis, se han encontrado en la leche células gigantes polinucleadas (3).

Es posible que la reacción citológica de la glándula mamaria varíe con relación al agente causal de la infección. La finalidad del presente trabajo fue la de determinar los cambios citológicos en leches de vacas con mastitis espontánea a asociada con uno o varios microorganismos.

II. Material y métodos.

1. Toma de muestras.

El trabajo se realizó con 208 muestras de leche provenientes de 52 vacas en producción, ordeñadas manualmente en un establo del Distrito Federal, México.

Antes de coleccionar las muestras de los cuartos de las vacas, los pezones se desinfectaron con alcohol etílico al 70 % (V/V) y posteriormente se obtuvieron 10 ml de leche en cada uno de dos tubos de vidrio de 16 X 100 mm con tapón de baquelita esterilizados. Los tubos se identificaron y colocaron entre trozos de hielo, uno de los tubos fue utilizado para realizar el análisis microbiológico y el otro para hacer la cuenta diferencial de células somáticas.

2. Análisis microbiológico.

El cultivo, aislamiento e identificación de las bacterias ubre-patógenas y cuenta de unidades formadoras de colonias - (UFC) se realizó de acuerdo con los procedimientos descritos por Brown, et. al. (6), cuando se utiliza un inóculo de 0.01 ml de muestra, en 1/4 de una caja de Petri de 10 cm de diámetro. Se consideraron mastitis cuando se aislaron más de 100 UFC/0.01 ml y pezonitis con menos de 100 UFC/0.01 ml (14,28).

3. Cuenta diferencial de células somáticas.

La cuenta diferencial se realizó utilizando el método de Schalm (23) modificado por Ruiz', se centrifugó 10 ml de le-

' Ruiz, S.H. Comunicación personal.

che, a 1800 RPM durante 10 minutos, se removió la capa superior de grasa y se decantó la leche; con el sedimento resultante se hizo un frotis en una laminilla de vidrio de 26 X 76 mm y posteriormente se desgrasó; la variación a la técnica básicamente consistió en que después del desgrasado, la laminilla es teñida con el colorante azul de metileno nuevo.

4. Integración y evaluación de los resultados.

Con los resultados obtenidos en la cuenta diferencial en relación con las bacterias aisladas y el número de UFC/0.01 ml, así como con las muestras negativas al examen bacteriológico; se procedió a sacar la media estadística (\bar{X}) y desviación estándar (DS). Posteriormente para observar si existía alguna diferencia significativa estadísticamente, entre lo obtenido en el análisis microbiológico y el porcentaje de células somáticas en la leche, se realizó un análisis de varianza.

III. Resultados.

Se encontró que en 208 muestras de leche de 52 vacas de un establo del D.F. 39 (18.75 %) fueron negativas al examen bacteriológico, 75 (36.05 %) tuvieron menos de 100 UFC/0.01 ml y 94 (45.20 %) tenían más de 100 UFC/0.01 ml. De las 94 muestras de leche con más de 100 UFC/0.01 ml, se encontraron solamente dos con 2 especies diferentes de microorganismos, haciendo un total de 96 aislamientos (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Crecimiento de bacterias, aisladas a partir de 208 muestras de leche de vacas Holstein.		
UFC/0.01 ml	No. de muestras	No. de aislamientos
Negativo	39	--
< 100	75	75
> 100	94	96
Total	208	171

UFC= Unidades formadoras de colonias.

La bacteria ubre-patógena aislada con mayor frecuencia fue Streptococcus agalactiae en 92 de los 171 aislamientos - (53.80 %), seguido por Staphylococcus aureus en 38 de éstos (22.23 %), Corynebacterium bovis en 17 (9.94 %), Streptococcus dysgalactiae en 16 (9.36 %), Micococcus sp. en 5 (2.92 %) y Staphylococcus epidermidis en 3 (1.75 %) (ver cuadro 2).

En 96 de los 171 aislamientos (56.14 %) hubo más de 100 UFC/0.01 ml de leche, considerándose provenientes de animales con mastitis y en 75 de éstos (43.86 %) hubo menos de 100 -

UFC/0.01 ml considerándose procedentes de animales con pezonitis (ver cuadro 3).

En 33 de las 39 muestras negativas al examen bacteriológico (84.62 %), no se pudo realizar la cuenta diferencial debido al escaso número de células en el frotis; y en el resto (15.38 %) se encontró que en el diferencial de células somáticas predominaron los neutrófilos (53.33 ± 21.67) seguidos por linfocitos (25.33 ± 15.92), células epiteliales (19.17 ± 11.14) y monocitos (2.17 ± 2.23) (ver cuadro 4).

En 7 de las 75 (9.33 %) muestras de leche que al estudio bacteriológico tuvieron menos de 100 UFC/0.01 ml, no fué posible realizar la cuenta diferencial de células somáticas, debido al escaso número de éstas en el frotis.

En las muestras donde se identificó Streptococcus agalactiae, se observó que en la cuenta diferencial predominaron los neutrófilos (58.31 ± 16.49), siguieron los linfocitos (25.76 ± 18.76), células epiteliales (14.28 ± 8.67), monocitos (1.41 ± 2.29) y eosinófilos (0.24 ± 0.88) (ver cuadro 4).

Las muestras de donde se aisló Staphylococcus aureus los resultados de la cuenta celular fueron similares en cuanto a los neutrófilos (57.31 ± 19.80); los linfocitos aumentaron - - (31.34 ± 22.72), las células epiteliales disminuyeron (10.43 ± 3.23); los monocitos (0.83 ± 1.34) y eosinófilos (0.09 ± 0.37) - también disminuyeron (ver cuadro 4).

Comparativamente, en los casos donde el microorganismo - identificado fué Corynebacterium bovis, en la cuenta diferen-

cial el porcentaje de neutrófilos aumentó (73.29 ± 16.02) y disminuyó el de linfocitos (13.82 ± 11.65); en las células epiteliales (11.47 ± 6.84), monocitos (1.35 ± 2.29) y eosinófilos - - (0.06 ± 0.24) los resultados de la cuenta celular fueron semejantes a los que se obtuvieron en las muestras donde se aisló Streptococcus agalactiae y Staphylococcus aureus (ver cuadro 4).

Una situación similar a la encontrada en C. bovis se observó cuando se identificó Streptococcus dysgalactiae, en donde el porcentaje de neutrófilos fue de $77.00 (\pm 12.14)$, linfocitos $13.25 (\pm 10.10)$, células epiteliales $7.94 (\pm 3.92)$, monocitos $1.75 (\pm 1.73)$ y eosinófilos $0.06 (\pm 0.25)$ (ver cuadro 4).

El número de aislamientos de Micrococcus sp. (5 de 171) y Staphylococcus epidermidis (3 de 171) fue insuficiente para considerar la cuenta diferencial celular de manera, significativa.

Cuando se identificó Staphylococcus aureus en un número mayor a 100 UFC/0.01 ml de leche, los neutrófilos (53.62 ± 20.02) disminuyeron en comparación con los resultados obtenidos cuando existían menos de 100 UFC/0.01 ml, donde el porcentaje de neutrófilos fue de $62.86 (\pm 18.79)$; lo contrario se observó con Corynebacterium bovis, donde el mayor porcentaje de neutrófilos (79.63 ± 11.38) se encontró en los casos donde hubo más de 100 UFC/0.01 ml (ver cuadro 4).

En 2 de las vacas muestreadas (3.84 %) se encontró un elevado porcentaje de linfocitos. En el primer caso se encontró un promedio de 87 % de linfocitos, siendo el microorganismo

mo aislado Staphylococcus aureus en tres de los cuartos (en número mayor de 100 UFC/0.01 ml) y Streptococcus agalactiae en el cuarto restante (menos de 100 UFC/0.01 ml); en el segundo caso se observó un 77 % de linfocitos, de donde se aisló Streptococcus agalactiae de todos los cuartos, encontrándose en un cuarto más de 100 UFC/0.01 ml y en el resto menos de 100 UFC/0.01 ml.

En el análisis de varianza que se realizó para observar si existía alguna diferencia estadísticamente significativa, entre lo obtenido en el análisis microbiológico y el porcentaje de células somáticas en la leche, la F_c fué de 0.92 y la F_t de 2.09.

Cuadro 2. Microorganismos aislados de leches de 52 vacas Holstein de un establo del Distrito Federal, México.		
Microorganismo	No. de aislamientos	% de aislamientos
<u>Streptococcus</u> <u>agalactiae</u>	92	53.80
<u>Staphylococcus</u> <u>aureus</u>	38	22.23
<u>Corynebacterium</u> <u>bovis</u>	17	9.94
<u>Streptococcus</u> <u>dysgalactiae</u>	16	9.36
<u>Micrococcus</u> <u>sp</u>	5	2.92
<u>Staphylococcus</u> <u>epidermidis</u>	3	1.75
Total	171	100.00

Cuadro 3. Microorganismos aislados a partir de leches de 52 vacas Holstein en relación al número de UFC por 0.01 ml de muestra.					
Microorganismo	Número de aislamientos	>100 UFC/0.01 ml		<100 UFC/0.01 ml	
		No.	%	No.	%
<u>S. agalactiae</u>	92	47	51.09	45	48.91
<u>S. aureus</u>	38	21	55.26	17	44.74
<u>C. bovis</u>	17	8	47.06	9	52.94
<u>S. dysgalactiae</u>	16	16	100.00	-	-
<u>Micrococcus sp</u>	5	3	60.00	2	40.00
<u>S. epidermidis</u>	3	1	33.33	2	66.66
Total	171	96	54.14	75	43.86

Cuadro 4. Análisis de la cuenta diferencial de células somáticas de leches de 52 vacas Holstein con diferentes microorganismos ubre-patógenos.						
Microorganismo y UFC/0.01 ml	No. de muestras	Neutrófilos $\bar{X} \pm DS$	Linfocitos $\bar{X} \pm DS$	Cels. epit. $\bar{X} \pm DS$	Monocitos $\bar{X} \pm DS$	Eosinof. $\bar{X} \pm DS$
<u>S. agalactiae</u>	88	58.31 [±] 16.49	25.76 [±] 18.76	14.28 [±] 8.67	1.41 [±] 2.29	0.24 [±] 0.88
- > 100 UFC	47	59.04 [±] 15.59	25.51 [±] 16.76	13.81 [±] 7.09	1.40 [±] 2.44	0.23 [±] 1.08
- < 100 UFC	41	57.46 [±] 17.63	25.39 [±] 21.04	14.83 [±] 10.26	1.41 [±] 2.14	0.24 [±] 0.58
<u>S. aureus</u>	35	57.31 [±] 19.80	31.34 [±] 22.72	10.43 [±] 3.23	0.83 [±] 1.34	0.09 [±] 0.37
- > 100 UFC	21	53.62 [±] 20.02	35.48 [±] 24.27	10.14 [±] 3.18	0.76 [±] 1.48	-
- < 100 UFC	14	62.86 [±] 18.79	25.14 [±] 19.36	10.86 [±] 7.40	0.93 [±] 1.14	0.21 [±] 0.58
<u>C. bovis</u>	17	73.29 [±] 16.02	13.82 [±] 11.65	11.47 [±] 6.84	1.35 [±] 2.29	0.06 [±] 0.24
- > 100 UFC	8	79.63 [±] 11.38	10.25 [±] 8.22	8.75 [±] 3.54	1.25 [±] 1.75	0.13 [±] 0.35
- < 100 UFC	9	67.67 [±] 18.01	17.00 [±] 13.71	13.89 [±] 8.28	1.44 [±] 2.79	-
<u>S. dysgalactiae</u> (> 100 UFC)	16	77.00 [±] 12.14	13.25 [±] 10.10	7.94 [±] 3.92	1.75 [±] 1.73	0.06 [±] 0.25
Negativos	6	53.33 [±] 21.67	25.33 [±] 15.92	19.17 [±] 11.14	2.17 [±] 2.23	-

X = Media. DS = Desviación estándar.

IV. Discusión.

Se encontró que de las 208 muestras de leche 39 (18.75 %) eran negativas al examen bacteriológico, 75 (36.05 %) tenían menos de 100 UFC/0.01 ml (pezonitis) y 94 (45.20 %) tuvieron más de 100 UFC/0.01 ml (mastitis). Para obtener la frecuencia de pezonitis (36.05 %) se consideró únicamente el número de UFC/0.01 ml de leche; es posible que algunas de éstas muestras deberían haber sido consideradas dentro del grupo de animales con mastitis, ya que las bacterias en una suspensión líquida se encuentran distribuidas al azar (6); Verhoeff (28) encontró que más de 100 UFC/0.01 ml en el 100 % de los casos indicaban una mastitis y que menos de 100 UFC/0.01 ml, aproximadamente el 50 % de las ocasiones indicaba una pezonitis. La prevalencia de mastitis (45.20 %) fué alta, esto se atribuyó a que en el establo no se contaba con un programa de control de la enfermedad; Schultz et. al. (24), han encontrado que en establos sin aplicación de desinfectantes en los pezones post ordeño, o tratamiento de los animales en el secado, tienen una frecuencia de la enfermedad de aproximadamente un 50 %.

Los microorganismos ubre-patógenos más frecuentemente aislados fueron Streptococcus agalactiae (53.80 %) seguidos en orden decreciente por Staphylococcus aureus (22.23 %), Corynebacterium bovis (9.94 %), Streptococcus dysgalactiae - - (9.36 %), Micrococcus sp. (2.92 %) y Staphylococcus epidermidis (1.75 %). Los estreptococos y estafilococos son los microorganismos ubre-patógenos más comunes; Jain (16) menciona que la mastitis es producida principalmente por estos microorganismos.

El microorganismo Corynebacterium bovis fué aislado en 17 de 208 (8.17 %) de las muestras; en 8 de ellas (3.84 %) se encontró en más de 100 UFC/0.01 ml (mastitis). C. bovis es usualmente considerado como saprófito (4,8), sin embargo Cobb y Wally (8) encontraron el microorganismo en el 31 % de 2772 muestras de leche en 14 hatos; Bourland (4) encontró 11 casos de mastitis clínica debida a este microorganismo en 60 vacas en un período de 6 meses. La mastitis asociada a Corynebacterium bovis en éste hato se puede atribuir a que en la época de lluvias en que se colectaron las muestras de leche, los corrales estaban muy sucios y los animales se infectan más frecuentemente con bacterias ubre-patógenas que se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza, como el C. bovis.

De las 39 muestras negativas al aislamiento bacteriano, en 33 de éstas no fué posible realizar la cuenta diferencial por el escaso número de células en el frotis, y en las 6 en que se realizó la cuenta celular predominaron los neutrófilos seguidos en orden decreciente por linfocitos, células epiteliales y monocitos. Esto difiere con algunos investigadores (13,21,27,30), quienes mencionan que la leche de glándulas mamarias normales contienen predominantemente células epiteliales con algunos linfocitos y monocitos; sin embargo, existe evidencia reciente, de que la mayoría de células presentes en la leche normal son macrófagos, polimorfonucleares, linfocitos y escasas células epiteliales (10).

Cuando se aisló Streptococcus agalactiae fueron más abundantes los neutrófilos, semejante a lo comunicado por Galli (13) y diferente a lo mencionado por Hadwen (15) quien menciona que el principal tipo de células en éstas infecciones son mononucleares.

En los casos donde se identificó Staphylococcus aureus - también predominaron los neutrófilos, similar a lo citado por Adler (1) y Hadwen (15) quienes mencionan que en la leche con infecciones asociadas a estafilococos predominan los neutrófilos.

En cuanto a Corynebacterium bovis, en la cuenta celular, fué mayor el porcentaje de neutrófilos, en comparación con lo obtenido cuando se aisló Streptococcus agalactiae y Staphylococcus aureus; esta reacción se puede atribuir a que este tipo de microorganismo causa una reacción supurativa con formación de pus en grandes cantidades, similar a lo que sucede en las infecciones asociadas a Corynebacterium pyogenes (17,18, 25).

En el presente trabajo es muy posible que algunas células consideradas como epiteliales hayan sido macrófagos, ya que - existe una gran similitud histológica de estos dos tipos de - células ya sea con o sin lípidos; Chee-Seong (10) usando microscopía electrónica ha encontrado que las principales células en leche de glándulas mamarias sanas son los macrófagos, linfocitos, polimorfonucleares, y con muy pocas células epiteliales.

En lo referente a Streptococcus dysgalactiae, de los 16 aislamientos que hubo, todos ellos fueron en número mayor a 100 UFC/0.01 ml, y al igual que en Corynebacterium bovis tuvieron un elevado porcentaje de neutrófilos; Galli (13) menciona que en las infecciones por estreptococos predominan los polimorfonucleares; la causa del aumento de neutrófilos no se encontró.

En los casos donde se aisló Staphylococcus aureus en más de 100 UFC/0.01 ml, los neutrófilos disminuyeron en la cuenta celular, en comparación con los resultados obtenidos cuando existían menos de 100 UFC/0.01 ml. Con Corynebacterium bovis sucedió lo contrario, en donde el mayor porcentaje de neutrófilos se encontró donde había más de 100 UFC/0.01 ml; no se determinó la causa de dichas variaciones.

En 8 de las 208 (3.84 %) muestras se encontró un elevado porcentaje de linfocitos (más de 75 %); aunque no se determinó la causa, Theilen (26) menciona que altas cuentas de linfocitos y monocitos no clasificados, fueron hallados en linfomas.

Con respecto al resultado obtenido en el análisis de varianza ($F_c = 0.92$ y $F_t = 2.09$), nos indica que no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa, entre lo obtenido en el análisis microbiológico y el porcentaje de células somáticas presentes en la leche.

V. Conclusiones.

En 169 de 208 (81.25 %) muestras de leche provenientes de un establo del Distrito Federal, se encontraron resultados positivos al examen bacteriológico; 94 de las muestras (45.20%) tuvieron más de 100 UFC/0.01 ml (mastitis) y 75 (36.05 %) menos de 100 UFC/0.01 ml (pezonitis).

Las bacterias ubre-patógenas más frecuentemente aisladas fueron Streptococcus agalactiae (53.80 %) y Staphylococcus aureus (22.23 %); en menor proporción se identificó Corynebacterium bovis (9.94 %), Streptococcus dysgalactiae (9.36%), Micrococcus sp. (2.92 %) y Staphylococcus epidermidis - - - (1.75 %).

En la mayoría de las leches negativas (84.62 %) a crecimiento bacteriano, no se encontraron células suficientes para realizar una cuenta diferencial y en las que fue posible hacerlo (15.38 %) se encontraron principalmente neutrófilos, seguidos de linfocitos, células epiteliales y escasos monocitos.

De las muestras donde se aislaron bacterias ubre-patógenas, en la cuenta diferencial predominaron los neutrófilos, siguiendo en orden decreciente los linfocitos, células epiteliales, monocitos y eosinófilos.

En las infecciones asociadas a Corynebacterium bovis y Streptococcus dysgalactiae el porcentaje de neutrófilos fue mayor que el observado en otras infecciones, aunque esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

Se encontraron pequeñas diferencias entre las bacterias ubre-patógenas aisladas y el tipo de células presentes en la leche; pero estadísticamente estas diferencias tampoco fueron significativas.

VI. Literatura consultada.

1. Adler, H.E. and Migaki, H.: Cell types present in milk of cows in a chronic Staphylococcal mastitis herd. Vet.Med., 46: 89-92 (1951).
2. Amiel, D.K. and Moodie, E.W.: Dairy herd wastage in South Western Queensland. Aust.Vet.J., 49: 69-73 (1973).
3. Baumgarther, H.: Significance of giant cells in milk sediment for the detection of udder - Tuberculosis and Bruce-lla abortus. Schweiz Arch.Tierheilk., 95: 327 (1953).
4. Bourland, C.T., Marshall, R.T., Hindery, G.A. and Turner, C.W.: Mastitis due to Corynebacterium bovis and estrogen interaction. J.Dai.Sci., 50: 978 (1967).
5. Brannen, L.R., Ulberg, L.C. and Zilbelman, R.G.: Managing reproduction in dairy cattle. III Changer in culling patterns with increased reproduction. J.Dai.Sci., 60: 1125-1132 (1977).
6. Brown, R.W., Morse, G.E., Newbould, F.H.S. and Slanetz, L. W.: Microbiological procedures for diagnosis of bovine - mastitis. National Mastitis Council, Inc., Washington, D. C. 1969.
7. Burnside, E.B., Kowalchuk, S.B., Lanbroughton, D.B. and MacLeod, N.M.: Canadian dairy cow. Disposals. I differences between breeds, lactation numbers and seasons. Can.J. Ani.Sci., 51: 75-83 (1971).
8. Cobb, R.W. and Walley, J.K.: Corynebacterium bovis as a probable cause of bovine mastitis. Vet.Rec., 74: 101- - - (1962).
9. Cobo-Abreu, R.E.: A study of disease, culling and production in the University of Guelph Flora dairy herd. J.Sc.Ing sis. University of Guelph. 1978.
10. Chee-Seong, L., Wooding, F.B.P., and Kemp, P.: Identifieg

- tion, properties, and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretion, colostrum and milk from normal cows. J.Dai.Res., 47: 39-50 (1980).
11. Evans, D.L., Branton, C. and Farthing, B.R.: Heritability estimates and interrelationships among production / day - of productive life, longevity, breeding efficiency and type in a herd of Holstein cows. J.Dai.Sci., 47: 699-700 - (1964).
 12. Forster, T.L.: Relationship between California Mastitis - Test reaction and production of milk from opposite quarters. J.Dai.Sci., 47: 696 (1964).
 13. Galli, A.: Diagnostic value of the cell count of the milk bovine mastitis. Dai.Sci.Abst., 29: 160 (1967).
 14. Giescke, W.H.: Definition of bovine mastitis and the diagnosis of its subclinical types during normal lactation. - Seminar on mastitis control. Reading University, 1975: 62 -69. College of Estate Management, Reading, England - - (1975).
 15. Hadwen, S. and Gwatkin, R.: The detection of abnormal - - cow's milk by microscopy methods. Can.J.Res., 17: 225 - (1939).
 16. Jain, N.C.: Common mammary pathogens and factors infection and mastitis. J.Dai.Sci., 62: 128 (1979).
 17. Merchant, I.A.: A study of the Corynebacteria associated with diseases of domestic animals. J.Bact., 30: 95 (1935).
 18. Minett, F.C., Stableforth, A.W. and Edwards, S.J.: Studies on bovine mastitis. J.Comp.Path., 42: 213 (1929).
 19. Nickerson, S.C. and Heald, C.W.: Histopathologic response of the bovine mammary gland to experimentally induced - - Staphylococcus aureus infection. Am.J.Vet.kes., 42 (8): 1351-1355 (1981).

20. O'Connor, L.K. and Hodges, J.: Wastage and culling in dairy herds. Anim.Prod., 5: 165-173 (1963).
21. Ruffo, G.: The role of the cell count in the diagnosis of chronic Staphylococcal mastitis. Industria Latte., 4: 278 (1968).
22. Runnells, R.A., Monlux, W.S., y Monlux, A.W.: Principios de patología veterinaria. Anatomía patológica. 1^a Ed. Español. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1980.
23. Schalm, O.W., Carroll, E.J. and Jain, N.C.: Bovine Mastitis. 1st Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. 1971.
24. Schultz, L.H., Brown, R.W., Jasper, D.E., Mellenberger, R. W., Natzke, R.D., Philpot, W.N., Smith, J.W., and Thompson, P.D.: Current concepts of bovine mastitis. National Mastitis Council, Inc., Washington, D.C. 2nd Ed. 1978.
25. Smith, H.A. and Jones, T.C.: Veterinary Pathology. 2nd Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. 1961.
26. Theilen, G.H., Dungworth, D.L., Harrold, J.B. and Straub, O.C.: Bovine lymphosarcoma transmission studies. Am.J.Vet. Res., 28: 373 (1967).
27. Varrier-Jones, P.C.: The cellular content of milk: Variations met with under physiological and pathological conditions. Lancet. ii: 537 (1924).
28. Verhoeff, J.: Bovines-Serumalbumin in der mastitis diagnostik. Apuntes enviados por el autor. Fachgruppe Betrieb sveterinarmedizin und Aussenpraxis. Yalelaan. 20. Utrecht. 1979.
29. White, J.M. and Nichols, J.R.: Reasons for disposals of - Pennsylvania Holstein cattle. J.Dai.Sci., 48: 512-515 - - (1965).
30. Zlotnik, I.: Types of cells present in cow's milk. J.Comp. Path., 57: 196 (1947).