

24. 279



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia**

**Niveles de Calcio, Magnesio y
Fosforo en Leche de Cabras
con y sin Mastitis Infecciosa**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
Norma Guadalupe Trejo Guzmán

A S E S O R E S :
Hedberto Ruíz Skewes M.V.Z.
Ricardo R. Navarro Fierro M.V.Z.



México, D. F

1984



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.

**NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y FOSFORO EN
LECHE DE CABRAS CON Y SIN MASTITIS INFECCIOSA.**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la**

Universidad Nacional Autónoma de México

para la obtención del Título de

Médico Veterinario Zootecnista

por

Norma Guadalupe Trejo Guzmán

Asesores: Hedberto Ruiz Skewes M.V.Z.

Ricardo R. Navarro Fierro M.V.Z.

México, D.F. a 29 de octubre

1984.

RESUMEN

TREJO GUZMAN, NORMA GUADALUPE. Niveles de calcio, magnesio y fósforo en leche de cabras con y sin mastitis infecciosa - (bajo la dirección de: Hedberto Ruiz Skewes y Ricardo Navarro Fierro).

El presente trabajo se realizó para estudiar la posibilidad de diagnosticar la mastitis infecciosa caprina a través de los niveles de calcio, magnesio y fósforo en 142 muestras de leche tomadas.

Se determinaron los niveles de calcio y magnesio usando métodos de espectrofotometría de absorción atómica y el contenido de fósforo por medio de colorimetría, también se realizó un examen bacteriológico de la leche.

Considerando las reacciones dos y tres de la prueba de California como positivas, el 4.22% de las muestras tenían mastitis.

Las bacterias presentes en la mastitis infecciosa fueron Staphylococcus aureus 29/142 (20.42%), Staphylococcus epidermidis 10/142 (7.04%), Streptococcus agalactiae 1/142 (0.70%); los niveles promedio de minerales en las muestras con reacciones negativa, traza, uno, dos y tres de la prueba de California fueron: calcio 157.5, 147.6, 145.7, 147.4, 147; magnesio 14.1, 14.8, 14.4, 16.5, 15; fósforo 96.5, 93.1, 91.3, 104, - 114 (mg/Dl).

No hubo correlación significativa entre el grado de reacción de la prueba de California y la presencia de ninguno de los microorganismos ni con los niveles de calcio, magnesio y fósforo ($P > 0.05$).

CONTENIDO

	<u>Página.</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	4
RESULTADOS	5
DISCUSION	13
LITERATURA CITADA	15

I.- Introducción.

A pesar de que más gente depende de las cabras como fuente de leche, existe muy poca información e investigación relacionada con el manejo y enfermedades de las cabras, esto es debido a que en el mundo occidental en donde se lleva a cabo una gran parte de la investigación animal la vaca es más importante como productora de leche (8).

En cabras el diagnóstico de mastitis en la actualidad se basa en la cuantificación de células somáticas en la leche con procedimientos electrónicos o burdamente midiendo la viscosidad producida por la reacción del DNA nuclear con un surfactante (prueba de California) Kitchen (10). Sin embargo, Pérez y Schultz (15) Nesbakken (12) y Smith y Roguinski (17) han encontrado que un gran número de muestras de glándulas normales tienen cuentas similares a aquellas con mastitis ($>500,000/ml$). Nesbakken (13) menciona que no se debe usar la cuenta de células somáticas en leche con único criterio para diagnosticar mastitis en cabras. El investigador sugiere emplear con esta finalidad el examen clínico bacteriológico y la diferencia en el conteo celular de las dos glándulas.

Es muy escasa la información relacionada con la prevalencia de enfermedades en cabras. Smith y Roguinski (17), mencionan que los problemas de la glándula mamaria de las cabras son similares a los de las vacas lecheras, siendo común la mastitis causada por estreptococos, estafilococos, corynebacterias y micoplasma. Mellenberg (11) en Michigan, Estados Unidos encontró en 121/142 (29.36%) de leche de cabras microorganismos patógenos de la ubre. Nesbaken (12) en Dinamarca 90/1161 (7.8%) y Amezcua (3) en Celaya, México encontró que en 92/565 (16.3%) tenían mastitis subclínica.

Jasper (9) calculó que cada glándula de cabra con mastitis subclínica infecciosa pierde aproximadamente un 24% de la producción total láctea por período de lactación.

La colonización de la glándula mamaria por bacterias patógenas resulta en lesiones del tejido epitelial y vascular -

que conducen a alteraciones cuantitativas y cualitativas de la leche Schalm et al (16), algunos de los cambios (niveles de células somáticas, enzimas y electrólitos), son más marcados que otros y se han tenido como base para pruebas de detección de la enfermedad.

En la mastitis, aumenta el número de células somáticas (leucocito, células epiteliales), enzimas y electrólitos (Na^+ y Cl^-) en la leche, Kitchen (10).

En bovinos la infección bacteriana de la ubre daña el epitelio excretor y ductular abriéndose las uniones estrechas entre las células secretoras y aumentando la permeabilidad capilar; esto ocasiona la salida de Na^+ y Cl^- de la sangre al lumen alveolar y para que se pueda mantener la isoosmolaridad el K^+ , Ca^{2+} , y Mg^{2+} disminuyen proporcionalmente, Peaker (14).

No se encontraron trabajos relacionados con los niveles de electrólitos en la leche de cabras con mastitis.

El objetivo del presente trabajo, es el de determinar si los niveles de calcio y magnesio disminuyen y si el fósforo aumenta en cabras con mastitis infecciosa, en donde se diagnosticara la enfermedad mediante la prueba de California y un examen bacteriológico en la leche.

II.- Material y Métodos.

El presente estudio se realizó con 142 muestras de leche de cabra de la raza Saanen, en diferentes fases de lactación, provenientes de Tepotzotlán, estado de México y de Progreso, estado de Morelos. En cada lugar se muestrearon 58 y 13 cabras respectivamente.

1.- Prueba de California:

Los pezones se lavaron con agua corriente y después se desinfectaron usando un algodón humedecido con alcohol al 70% (V/V).

Para esta prueba se emplearon dos mililitros de leche, los cuales se mezclaron con dos mililitros de reactivo de California y los resultados de la prueba se interpretaron de acuerdo a Schalm et al (16).

2.- Análisis bacteriológico:

En un tubo de ensayo estéril de 150 por 9 mm. con tapón de baquelita, se colectaron aproximadamente 15 mililitros de leche; los tubos con leche se colocaron en una gradilla sobre trozos de hielo, posteriormente se transportaron al Laboratorio de Análisis Clínicos del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para realizar el examen bacteriológico descrito por Brow et al (6).

3.- Cuantificación de calcio, fósforo y magnesio.

Para el análisis de estos minerales se usaron cinco mililitros de leche. Para el calcio y magnesio se empleó el método descrito por Perkin Elmer (2) y para el fósforo el descrito por The Association of Official Analytical Chemist (1).

4.- Análisis estadístico:

La correlación de los niveles de calcio, fósforo y magnesio, así como la relación entre estos, con el grado de reacción de la prueba de California, se utilizó un análisis Logit de acuerdo a las indicaciones de Anderson et al (4).

III.- Resultados.

De las muestras de leche estudiadas, 81/142 (57.7%) tenían reacción negativa en la prueba de California, 32/142 (22.5%) con reacción traza, 16/142 (11.2%) con reacción uno, 12/142 (8.4%) con reacción dos, 1/142 (0.70%) con reacción tres.

En 40/142 (28.16%) se encontraron microorganismos reconocidos como causantes de mastitis; 29/142 (20.42%) tenían Staphylococcus aureus, 10/142 (7.04%) Staphylococcus epidermidis, 1/142 (0.70%) Streptococcus agalactie. (Cuadro I).

La bacteria Staphylococcus aureus fué la que se aisló con mayor frecuencia 29/40 (72.5%), del cual 11/40 (27.5%), 11/40 (27.5%), 4/40 (10%), 3/40 (7.5%), y 0/40 (0%) correspondieron a reacción negativa, traza, uno, dos y tres respectivamente.

La frecuencia de Staphylococcus epidermidis con relación a la prueba de California fué 10/40 (25%); para reacción negativa 3/40 (7.5%), traza 2/40 (5%), uno 3/40 (7.5%), dos 2/40 (5%) y tres 0/40 (0%). El Streptococcus agalactie se aisló 1/40 (2.5%). (Cuadro I).

Del total de casos positivos con microorganismos patógenos, 14/40 (35%) tubo una reacción negativa, 13/40 (32.5%) traza, 7/40 (17.5%) uno, 5/40 (12.5%) dos, y 1/40 (2.5%) reacción tres.

El 57.5% (23/40) de las bacterias aisladas provenían de ubres derechas y el 42.5% (17/40) de ubres izquierdas. (Cuadro II).

6/142 (4.22%) resultaron positivas a la prueba de California, esto es con reacciones dos o tres (Cuadro I).

Se encontró una correlación positiva ($P < 0.01$) entre Ca:P, Ca: Mg y Mg:P (Gráficas 1, 2 y 3).

No hubo correlación estadísticamente significativa del grado de reacción de la prueba de California con la especie de microorganismo aislado ni con los niveles de Ca, Mg y P en la leche.

Los valores de calcio, fósforo y magnesio con relación a -
la prueba de California se encuentran en el cuadro III.

CUADRO I

Microorganismos aislados en leche de cabra con diferente grado de reacción de la prueba de California.						
		Prueba de California				
		N	T	1	2	3
<u>Staphylococcus aureus</u>	29	11 (37.93%)	11 (37.93%)	4 (13.93%)	3 (10.34%)	0
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	10	3 (30%)	2 (20%)	3 (30%)	2 (20%)	0
<u>Streptococcus agalactiae</u>	1	0	0	0	0	1 (100%)
Total de positivos	40	14 (35%)	13 (32.5%)	7 (17.5%)	5 (12.5%)	1 (2.5%)
Total de negativos	112	67 (65.68%)	19 (18.62%)	9 (8.82%)	7 (6.86%)	0
Total de positivos y negativos	142	81 (57.74%)	32 (22.5%)	16 (11.2%)	12 (8.42%)	1 (0.70%)

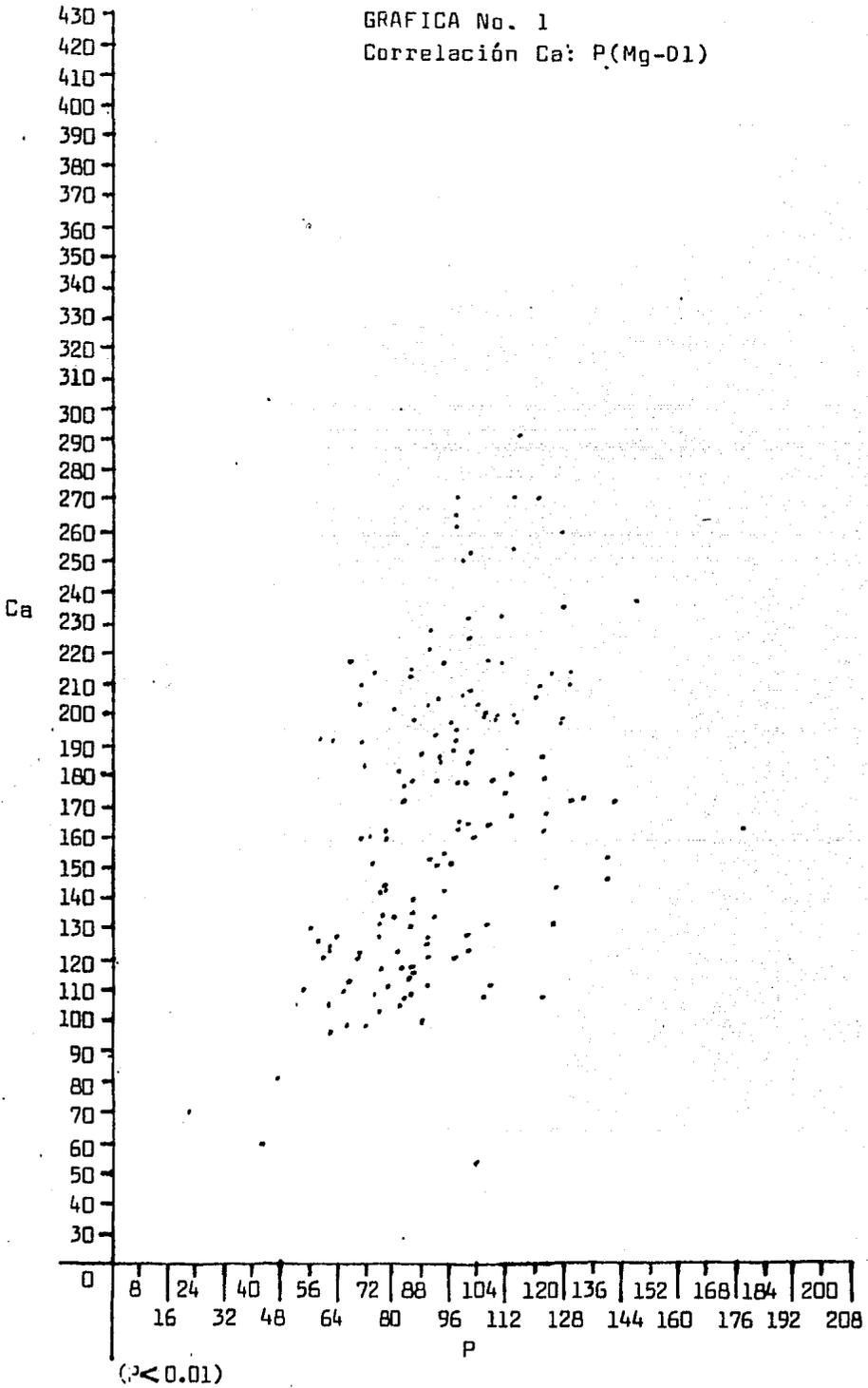
CUADRO II

Frecuencia y porcentaje de microorganismos aislados			
	Ubres		Total
	D	I	
<u>Staphylococcus aureus</u>	20	9	29
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	3	7	10
<u>Streptococcus agalactie</u>	0	1	1
T o t a l	23 (57.5%)	17 (42.5%)	40 (100%)

CUADRO III

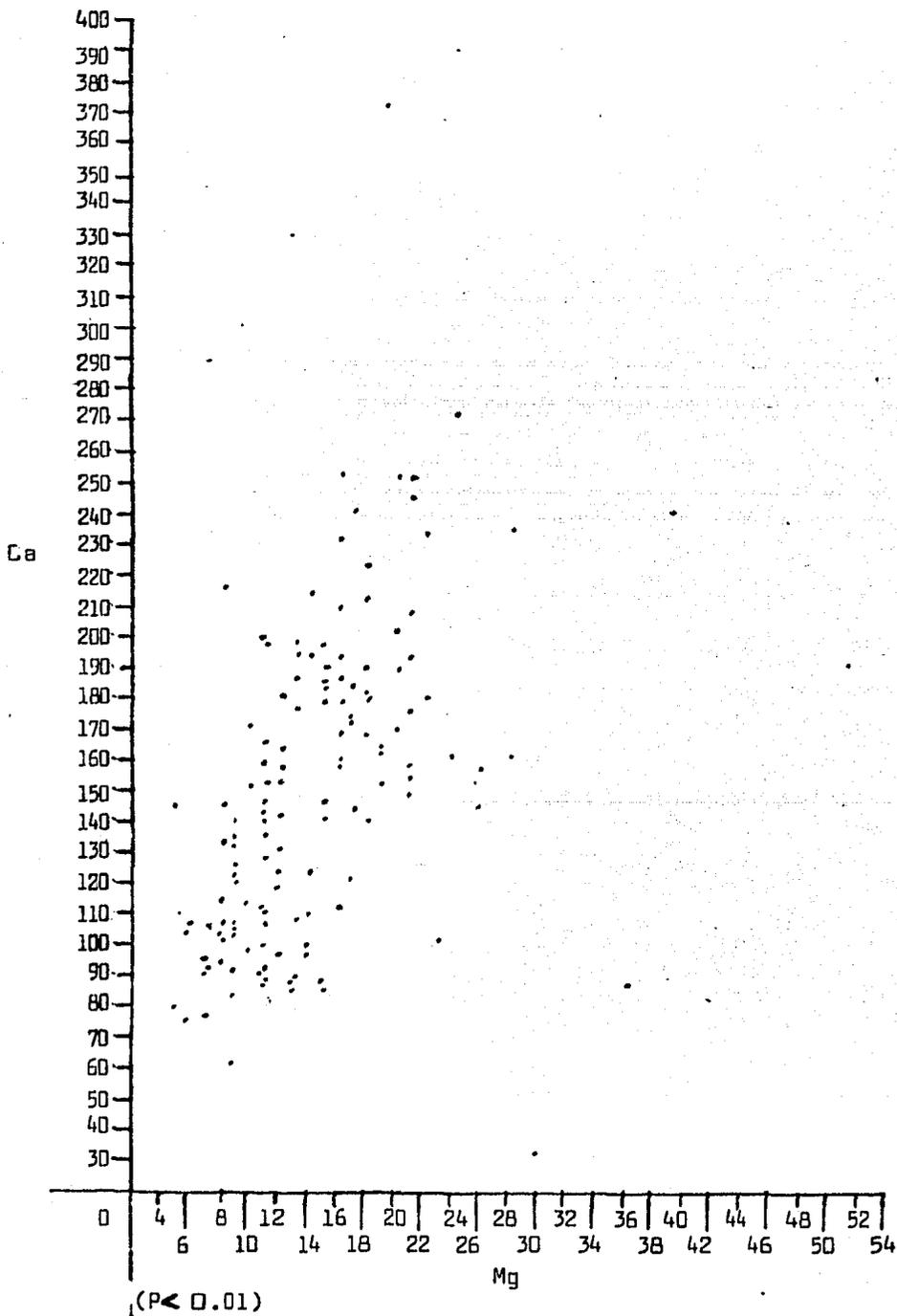
Promedio de Ca, Mg y P (Mg/Dl) en leche de cabra con diferentes grados de reacción de la prueba de California.							
	global		Prueba de California				
	\bar{X}	\pm DE	N	T	1	2	3
Calcio	149	\pm 51.73	157.5	147.6	145.7	147.4	147
Fósforo	99.7	\pm 21.21	96.5	93.1	91.3	104	114
Magnesio	14.9	\pm 5.45	14.1	14.8	14.4	16.5	15

GRAFICA No. 1
Correlación Ca: P(Mg-D1)



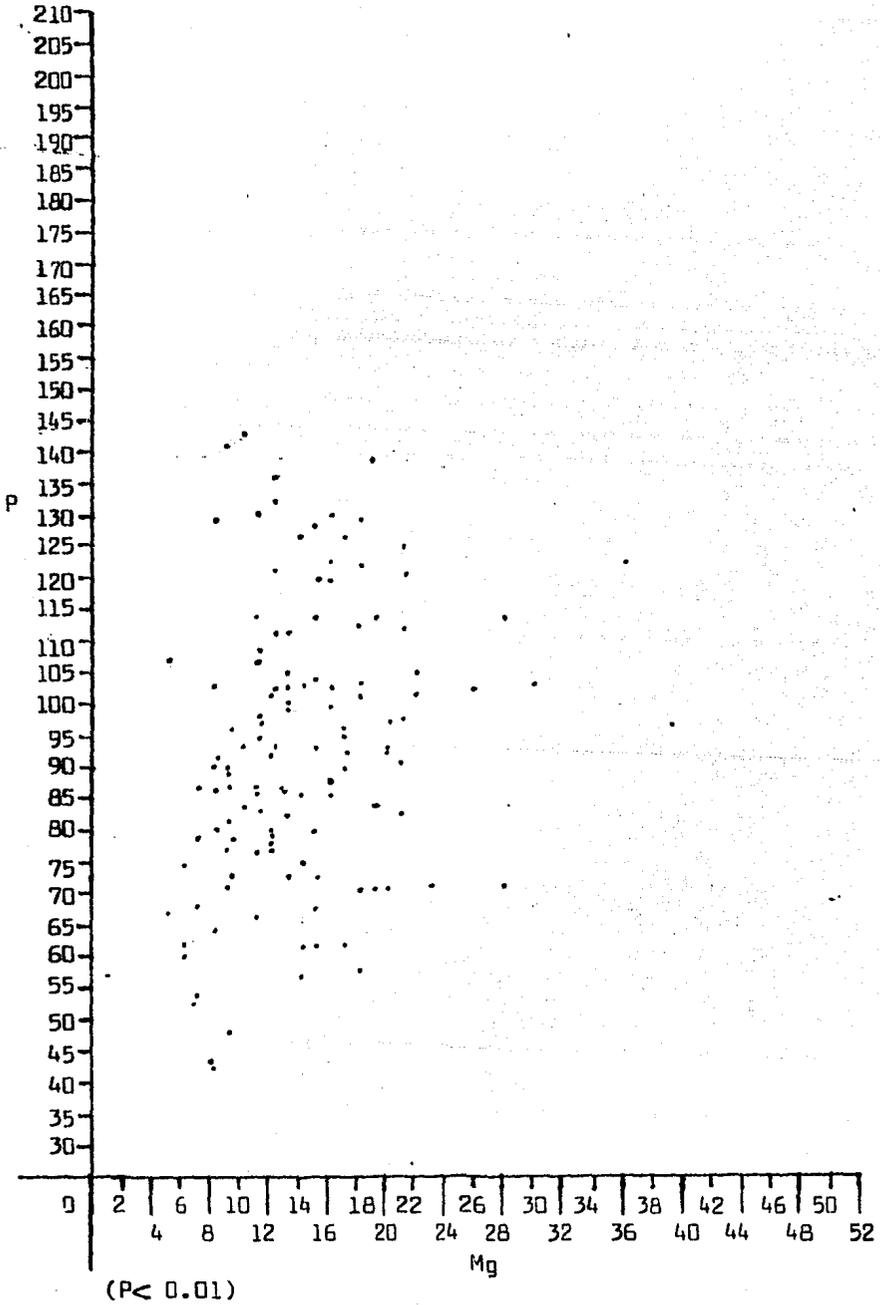
GRAFICA No. 2

Correlación Ca: Mg(Mg-D1)



GRAFICA No. 3

Correlación P:Mg (Mg-D1)



IV.- Discusión.

Las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis y Streptococcus agalactie, esto es semejante a lo encontrado por (8). La mastitis caprina es producida principalmente por Staphylococcus aureus, pero también por Streptococcus agalactie, Streptococcus uberis, Streptococcus disgalactie, Pseudomona spp., Pasteurella hemolitica, Corynebacterium piogenes, Escherichia coli y Kiibsiella spp. (7), (9).

El 57.5% de las bacterias aisladas fueron obtenidas de ubres derechas, algo similar a lo reportado por Amezcua (3).

El 4.22% de las muestras se consideraron positivas a mastitis subclínica ya que tenían reacción dos o tres en la prueba de California; negativo, traza y uno se consideraron negativos (8). La incidencia fué muy semejante a la encontrada por otros investigadores (13); aún cuando las cuentas celulares tienden a hacer altas en cabras al final de la lactación, algunas veces alcanzando valores de varios millones. Jasper (8) menciona que resultados de dos y tres en prueba de California deben ser considerados como sospechosos o positivos.

En este trabajo no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la reacción de la prueba de California y el microorganismo causante de mastitis, esto es similar a lo referido por Jasper (8) quien menciona que la relación de la prueba de California indica inflamación y que debido a que la mastitis es un proceso dinámico, los cultivos o reacción de la prueba de California o cuentas celulares no siempre dan reacciones positivas o negativas.

En el presente estudio no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el grado de reacción de la prueba de California y los niveles de calcio, fósforo y magnesio, esto es diferente a lo reportado en bovinos por Bogini & Ziv (5), quienes mencionan una disminución en los niveles de calcio y magnesio en vacas afectadas con mastitis,

los niveles de calcio disminuyen de 120 a 40 mg/100 ml. y - el magnesio de 20 a 5 mg/100 ml. en casos de infecciones se veras.

No se encontraron trabajos relacionados con los niveles de electrolitos en cabras con mastitis.

VIII.- Literatura citada.

- 1.- A.O.A.C.: The Association of Official Analytical Chemist, Inc., 12 Th. Ed., A.O.A.C., Washington, D.C.. 1975.
- 2.- Anonimo: Analytical Methods for Atomic Absorbtion Specto photometry, Perkin Elmer Rev. January, Norwalk, Connecti cut U.S.A., 1980.
- 3.- Amezcua, M.A.J.: Prevalencia de Mastitis Subclínica en - hatos caprinos en la Zona Central del Bajío. Tesis Licen ciatura, Fac. Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional - Autónoma de México. México, D.F., 1981.
- 4.- Anderson, S., Auquier, A., Hauk, W., Oakes, D., Vandaele, W. and Weisber, H.I.: Statical Methods for Comparative - Studies, John Wiley & Sons, New York, 1980.
- 5.- Bogin, E., and Ziv, G. (1973) Cornell Veterinarian 63: 666-667 In Kitche, B.J.: Milk compositional Changes and related diagnostic Test. J. Dairy Res., 48:167-188 - (1981).
- 6.- Brown, R.W., Morse, E.G., Newboyld, F.H.S. and Slanetz, L.W.: Microbiological procedures for the diagnosis of bo vine mastitis, National Mastitis Council Inc., Washing- ton, 1969.
- 7.- Galina, M.: Enfermedades más frecuentes en caprinos en - la meseta central. Memorias Caprinos I Encuentro Nacio- nal de Producción Ovina y Caprina, CODAGEM FEST, Cuauti- tlán U.N.A.M. México (1981) 60-70.
- 8.- Jasper, D.E.: Mastitis in dairy Goat's. Dairy Goats J., 57: 68-72 (1979).
- 9.- Kapur, M.P. and Singh, R.P.: Studies on clinical cases - of mastitis in cows, buffaloes and goats in Haryana -- state Indian vet. J. 55:803-806 (1978).
- 10.- Kitchen, B.J.: Review of the progress of Dairy Science. Bovine Mastitis: Milk compositional Changes and related diagnostic test. J. Dairy Res., 48: 167-188 (1981).
- 11.- Mellenberg, R.: Proceedings of the Meeting of National -

- Mastitis Animal Council Feb. 19-21 Louisville Ky. (1979)
- 12.- Nesbakken, T.: The cell content in milk of goat. Nord. Veterinærmed., 28:550-556 (1976).
 - 13.- Nesbakken, T.: I. Mastitis in a goat. Cytological and bacteriological examination of milk samples Throughout lactation. II. Milk cell count and the diagnosis of mastitis in the goat. Nord. Veterinærmed., 30: 18-20, 21-23 (1978).
 - 14.- Peaker, M.: Mechanism of milk secretion: Milk composition in relation to potential difference across the mammary epithelium. J. of physiology., 270: 489-505 (1977).
 - 15.- Pérez, D.M. and Schultz, L.H.: Somatic cell count in goat's milk. Proceedings of the 18 Th Ann. Meet. of the National Mastitis Council., Feb. 19-21. Louisville, Ky. 41-43 (1979).
 - 16.- Schalm, O.W., Carrol, E.J. and Jain, N.C.: Bovine Mastitis Ist. Ed. Lea & Febiger, Philadelphia 1971.
 - 17.- Smith, M.C. and Roguinski, M.: Mastitis and other diseases of the goat's udder. J. Am. Vet. Med. Ass. 171: 1241-1248 (1977).