

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



TASAS DE CALCIO Y FOSFORO EN GANADO
LECHERO ALIMENTADO BASICAMENTE CON
ALFALFA

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

RAUL E. ZERTUCHE MEDELLIN

CIUDAD UNIVERSITARIA D. F., AGOSTO DE 1977

7926



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.

"TASAS DE CALCIO Y FOSFORO EN GANADO LECHERO -
ALIMENTADO BASICAMENTE CON ALFALFA".

ASESORES: M.V.Z. Jorge Avila García
M.V.Z. Hedberto Ruiz Skewes.

A MI MADRE.

Handwritten text on the right margin, possibly a name or signature, appearing vertically.

A LOS M.V.Z. Jose Manuel Berruelos

Hilda Castro

Enrique Villegas

Por su valiosa colaboración para la realización
de este trabajo.

Al M.V.Z. Jorge Avila García

Por la ayuda que me ha brin-
dado y por todos los cono--
cimientos que me ha transmi-
tido.

A los Miembros de mi Jurado.

A mis Asesores.

A Ma. de los Angeles.

C O N T E N I D O

	Pág.
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- MATERIAL Y METODOS	6
III.- RESULTADOS.....	9
IV.- DISCUSION.....	9
V.- CONCLUSIONES	40
VI.- BIBLIOGRAFIA	41

INTRODUCCION.

El calcio y el fósforo, se encuentran en el organismo principalmente en el hueso. Las pequeñas cantidades presentes en los líquidos orgánicos, tienen un papel importante en las funciones del organismo.

El calcio extracelular, es necesario para la transmisión neuromuscular normal, la permeabilidad capilar y celular, la contracción muscular, transmisión normal del impulso nervioso y la coagulación sanguínea normal.

El fósforo fuera del esqueleto, está involucrado en estructuras celulares vitales y sirve en la síntesis y degradación de numerosos compuestos de carbono. Las bandas de energía, juegan un papel importante en el almacenamiento, liberación y transferencia de energía (16).

El intercambio e interrelación de Ca y P, en el esqueleto y otras partes del cuerpo, está controlado por la tasa de absorción intestinal, excreción urinaria e intestinal, acción de la parathormona secretada por la paratiroides y de la calcitonina, segregada por la tiroides. La absorción de Ca y P, se facilita por la vitamina D. La relación Ca : P en la dieta, debe ser 1: 1.5; cuando esta aumenta, se requiere más vitamina D. Se pueden tolerar discrepancias en la relación, si la cantidad de vitamina D, es adecuada.

La absorción de Ca, se afecta por factores como pH intestinal y la presencia de fitatos y oxalatos. El P es soluble en el intestino y su absorción, generalmente, no tiene problemas (7).

Mucho se ha dicho en lo que respecta a la relación óptima Ca : P, en el plasma. La mayoría de los autores coinciden, en que las relaciones de 1:1 y 2:1, son las más apropiadas para la producción láctea (5,14,25).

El fósforo es deficiente en las tierras que son trabajadas intensamente y por consiguiente, en los forrajes, principalmente en las leguminosas.

Aguilera (1), comunica, que cerca de dos terceras partes del territorio mexicano, están formadas o contaminadas por minerales de origen volcánico; estos suelos clasificados como Andosoles, son ricos en un material arcilloso llamado Alofano, el cual posee la característica de fijar fuertemente el fósforo, lo que impide que este mineral forme parte de las dietas de las plantas.

En los vegetales de muchas zonas, se acentúa esta deficiencia a causa de la aparición de un período de sequía cada año, cuando el forraje se encuentra inactivo y maduro y las semillas han caído.

Las concentraciones de fósforo en las plantas, descienden marcadamente, según avanza la fase de maduración. Los bajos niveles de fósforo pueden ser prevalentes en los forrajes durante muchos meses del año, cuando las plantas son inicialmente pobres en fósforo, a causa de la naturaleza del terreno y cuando permanecen secos y maduros durante varios meses, a causa de una insuficiencia de lluvia que determina una falta de nuevos brotes verdes (27).

Las deficiencias de calcio en el ganado lechero, no constituyen un problema regional, como las deficiencias de fósforo, gracias

a la acción prolongada de tres factores, que son: la mayoría de las especies vegetales poseen en sus hojas y tallos, concentraciones -- de calcio más elevadas que las de fósforo; en los vegetales, no disminuyen los niveles de calcio con la maduración, como sucede con -- los de fósforo. Por consiguiente, los prolongados períodos de sequía durante los cuales maduran los forrajes, no implican largos -- períodos en los que los animales consuman pastos pobres en calcio, -- como sucede con el fósforo en condiciones similares (27).

La capacidad de un animal para utilizar el fósforo y el calcio, depende de la vitamina D que recibe o sintetiza. Como los forrajes, y sus productos conservados, heno y ensilado, no suelen ser ricos -- en esta vitamina, puede resultar importante la cantidad de vitamina -- D formada en la piel del animal. Cuando los animales permanecen -- estabulados, son pocos los rayos ultravioleta que reciben, esenciales para la síntesis de vitamina D, en estas condiciones, los animales carecen, en parte, de esta fuente de vitamina D y puede verse -- perjudicada la utilización del calcio y del fósforo (27).

Actualmente en la mayoría de las explotaciones lecheras del -- valle de México, la alimentación del ganado se realiza a base de alfalfa; cuando el heno de alfalfa constituye el principal forraje -- en la dieta, no es raro encontrar en los animales relaciones de Ca: P, de 3 a 4 veces más altas que las óptimas (21).

Haag y colaboradores (10), reportan que el heno de alfalfa, -- contiene de 3 a 25 veces más calcio que fósforo. La relación Ca : P en la alfalfa, frecuentemente se aproxima a 8 partes de calcio por -- 1 de fósforo (25).

Dietas pobres en fósforo, se han asociado con problemas de infertilidad; frecuentemente, la deficiencia de fósforo, va ligada a deficiencias de proteínas, carbohidratos y vitamina A (22,23) y como el principal efecto de la desnutrición es el anestro, este se hace notar por un mayor número de días abiertos, un intervalo entre partos más largo, mayor número de servicios por concepción, estros silenciosos e irregulares y retraso en la presentación de calores después del parto.

Se han encontrado valores bajos de fósforo sanguíneo, sin que los animales presenten signos clínicos (17,26). Sin embargo, cuando existen deficiencias graves y prolongadas, se observan problemas de osteomalacia y deformación ósea (27).

La cantidad de fósforo sanguíneo, generalmente indica la cantidad del elemento en el alimento (11).

En un estudio de deficiencia de fósforo (17), becerras suplementadas con harina de hueso, tuvieron niveles de fósforo de 5 mg/100 ml, comparado con el grupo testigo, que fue de 2.3 mg/100ml.

En otros estudios (9,12), la deficiencia de fósforo no afectó la aparición de estros, pero se redujo la eficiencia de concepción; cuando a los animales, se les administró fósforo, el índice de concepción fue de 80%, sin embargo en los testigos fue de 51%.

Los niveles de fósforo sanguíneo, en los animales con dieta deficiente, varían de 1.07 mg/100ml a 6.56 mg/100 ml, dependiendo del grado de deficiencia (19).

En el ganado normal, el contenido de fósforo sanguíneo disminuye al aumentar la edad (18).

Los valores normales son para becerros, de 8 a 10 mg/100ml; para becerras de un año, de 6 a 8 mg/100 ml y para vacas adultas, de 4 a 6 mg/100ml (2,4,20). Para el calcio, los valores normales son de 9 a 12 mg/100 ml. (8).

En base a lo anterior, la finalidad de este trabajo, es determinar las tasas sanguíneas de calcio y fósforo, en los animales alimentados principalmente con alfalfa y en animales con similar dieta y suplemento de fósforo, para determinar en que grado está alterada -- la relación Ca : P, ya que esta alteración, podría traer consecuencia en la salud y el rendimiento de los animales.

MATERIAL Y METODOS.

Se utilizaron 6 explotaciones lecheras situadas en diferentes zonas del valle de Mexico.

- 1) Rancho " El Cupido ", en Chalco , Méx.
- 2) Rancho " La Cotera ", en Ixtapaluca, Méx.
- 3) Centro para la Educación, Investigación y Extensión de la Zootecnia, en Tepotzotlán, Méx.
- 4) Rancho " Las Cabañas ", en Coapa, D.F.
- 5) Establo "División del Norte", en D.F.
- 6) Rancho "Villa María", en Cuautitlán, Méx.

El rancho # 6, se tomó como testigo, por ser el único en que se suplementa fósforo extra en la dieta.

El ganado de cada rancho, se dividió en cuatro grupos, que son:

- a) Vacas altas productoras.- animales hasta de 3 meses de haber parido.
- b) Vacas medianas productoras.- animales entre 3 y 6 meses después de haber tenido su cría.
- c) Vacas secas.
- d) Becerras.- animales entre 12 y 15 meses de edad, sin haber sido fecundadas.

De cada grupo, se muestreó el 15% de los animales, para determinar los valores de calcio y fósforo sanguíneos, teniéndose un total de 354 animales. El número de animales muestreados en cada rancho y en cada grupo, se indican en el cuadro 1.

Se le coleccionaron 10 ml de sangre en tubos de Vacutainer*, con 75 U de heparina sódica** por 10 ml.

Las muestras de sangre se transportaron al laboratorio dentro de las 2 siguientes horas de su colección y a su llegada fueron centrifugadas a 2000 RPM, por 10 minutos, para obtener el plasma.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

En el plasma, dentro de las siguientes 6 horas de su colección, se determinaron las tasas de calcio de acuerdo al método de Diehl -- y Ellingboe (6), y las de fósforo, de acuerdo al método de Itaya y Michio (13).

Con los datos obtenidos, se perforaron tarjetas IBM para ser -- procesadas en el Centro de Estadística y Cálculo de la U.A.CH., en -- Chapingo, Méx. Se utilizó el sistema Statistical Analysis System --- (SAS) (3), desarrollado en la Universidad estatal de Carolina del -- Norte. Los procedimientos usados fueron PROC MEANS Y PROC CORR, a -- fin de calcular promedios, desviaciones estándar y correlaciones --- simples, de acuerdo a la metodología descrita por Steel y Torrie --- (24).

* Becton Dickinson de México, S.A.

** Abbot Laboratories de México, S.A.

C U A D R O 1

NUMERO DE OBSERVACIONES POR RANCHO Y GRUPO

RANCHO	ALTAS*	MEDIANAS **	VACAS	BECERRAS***	TOTAL
	PRODUCTORAS	PRODUCTORAS	SECAS		
1	23	16	14	9	62
2	16	18	23	12	69
3	6	5	3	5	19
4	19	21	15	5	60
5	15	14	13	0	42
6	30	50	16	6	102
TOTAL	109	124	84	37	354

* Animales hasta de 3 meses de haber parido.

** Animales entre 3 y 6 meses después de haber tenido su cría.

*** Animales entre 12 y 15 meses de edad sin haber sido fecundadas.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En los cuadros 2 a 7, se muestran los valores obtenidos en -- las determinaciones de calcio y fósforo en los animales muestreados. En cada cuadro, se especifica el grupo al cual pertenece la vaca --- muestreada, de acuerdo a la clasificación indicada en la sección de Material y Métodos. Así mismo, se indica el número de identificación del animal y la relación Ca : P.

En los cuadros 2,3 y 4, referentes a los ranchos 1,2 y 3 se muestra además la producción láctea en el último parto, la duración de la lactancia y el parto en que se encuentra la vaca. En los otros ranchos, esta información no fue disponible.

C U A D R O 2

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN LAS

VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO 1

(El Cupido).

ALTAS PRODUCTORAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION	PRODUCCION	PARTO
				Kg en	305 días
301	15.0	3.4	4.4:1	7,613	" 2o.
78	11.2	3.1	5.3:1	6,259	" 1o.
520	11.2	1.7	6.5:1	6,258	" 1o.
623	9.0	2.7	3.3:1	-----	" 2o.
503	7.5	2.0	3.7:1	-----	" 1o.
292	7.5	1.8	4.1:1	6,086	293 días 3o.
620	10.0	2.2	4.5:1	6,425	305 días 2o.
532	8.7	2.3	3.7:1	6,718	" 7o.
735	10.0	2.1	4.7:1	8,224	" 8o.
176	15.0	3.0	5:1	-----	" 1o.
177	10.0	1.7	5.8:1	6,797	" 2o.
294	12.0	3.4	3.5:1	5,164	214 días 2o.
424	13.0	2.8	4.6:1	7,901	305 días 2o.
515	10.5	1.0	10.5:1	8,325	" 4o.
260	10.0	1.1	9:1	7,016	" 4o.
286	8.0	1.8	4.4:1	4,816	" 1o.
772	10.7	1.2	8.9:1	6,158	"
220	8.2	2.7	3.1:1	5,080	295 días 2o.
829	9.7	2.2	4.4:1	7,054	305 días 3o.
758	9.5	2.7	3.5:1	4,922	" 1o.
773	10.5	2.0	5.2:1	5,202	" 1o.
776	11.7	2.4	4.8:1	6,212	" 1o.
29	10.0	2.1	4.7:1	6,847	" 2o.
182	12.5	1.6	7.8:1	7,685	" 3o.

MEDIANAS PRODUCTORAS:

401	10.0	2.8	3.5:1	6,285	" 1o.
333	13.0	2.8	4.5:1	3,339	229 días 1o.
144	10.0	2.1	4.7:1	5,996	305 días 1o.
202	10.8	2.8	3.8:1	6,132	" 1o.
836	8.6	2.6	3.3:1	4,490	" 1o.
21	6.7	2.3	3:1	3,937	" 1o.
712	9.5	2.3	4.1:1	6,198	" 2o.
801	8.6	2.7	3.1:1	5,129	" 2o.
551	9.5	2.8	3.3:1	-----	" 2o.
165	10.0	2.2	4.5:1	-----	" 4o.
619	13.0	1.6	8.1:1	6,478	" 3o.
530	10.0	2.8	3.5:1	5,437	" 1o.
239	10.4	2.0	5.2:1	4,869	" 1o.
834	8.6	2.6	3.3:1	5,828	" 1o.
546	7.8	2.0	3.9:1	6,177	242 días 6o.
712	11.0	2.3	4.7:1	-----	3o.

VACAS SECAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION	PRODUCCION	en 305 días	PARTO
459	9.1	2.6	3.5:1	5,622	282 días	4o.
142	10.4	2.4	4.3:1	6,880	305 días	3o.
171	12.0	1.5	8:1	6,312	"	3o.
7	9.5	1.7	5.5:1	4,536	"	1o.
187	10.8	2.4	4.5:1	4,914	"	2o.
173	9.1	2.6	3.5:1	7,792	282 días	4o.
467	9.1	2.3	3.0:1	-----	305 días	1o.
31	9.1	2.2	4.1:1	7,111	"	4o.
159	11.2	3.1	3.6:1	5,328	"	6o.
129	8.3	1.4	5.0:1	-----	"	3o.
288	10.4	1.6	6.5:1	5,563	"	1o.
113	10.4	2.3	4.5:1	6,677	"	2o.
596	9.5	1.4	6.7:1	5,848	"	1o.
348	8.3	1.9	4.3:1	-----	"	1o.

BECERRAS:

365	10.0	2.8	3.6:1
248	10.9	4.5	2.4:1
120	10.0	4.5	2.2:1
133	9.9	4.3	2.3:1
6	10.0	4.4	2.3:1
184	10.0	4.2	2.4:1
208	9.9	2.6	3.8:1
594	10.0	5.1	2:1

CUADRO 3

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN LAS VACAS MUESTREADAS

EN EL RANCHO 2 (La Cotera).

ALTAS PRODUCTORAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION	PRODUCCION Kg	en 305 días	PARTO
584	9.5	4.1	2.3:1	6,778	"	4o.
A 400	8.6	3.0	2.8:1	10,065	"	6o.
445	8.6	3.3	2.6:1	6,677	"	1o.
113	8.6	3.2	2.6:1	-----	"	2o.
63	9.1	2.7	3.3:1	5,444	273 días	2o.
761	9.5	4.7	2:1	4,817	305 días	2o.
770	8.6	2.5	3.4:1	6,417	"	3o.
310	8.6	4.3	2:1	7,979	"	4o.
393	8.2	4.0	2:1	6,511	"	1o.
49	10.0	2.1	4.7:1	8,621	"	3o.
425	10.0	3.7	2.7:1	9,713	"	4o.
A 7	10.0	3.2	3.1:1	7,893	"	1o.
693	10.1	2.3	4.3:1	8,006	"	3o.
266	10.0	3.3	3:1	5,997	273 días	1o.
173	8.6	2.2	3.9:1	4,998	"	2o.
841	10.0	2.6	3.8:1	7,199	305 días	5o.

MEDIANAS PRODUCTORAS:

337	11.0	2.2	5:1	7,166	"	3o.
500	8.2	2.1	3.9:1	-----	"	1o.
A 87	10.0	1.8	5.5:1	-----	"	2o.
808	10.3	1.9	5.4:1	5,949	"	5o.
547	8.5	2.2	3.8:1	-----	"	3o.
401	8.2	2.7	3:1	-----	"	1o.
183	8.2	2.9	2.8:1	-----	"	2o.
A 1	8.5	1.6	5.3:1	-----	"	1o.
A 37	8.5	2.1	4:1	6,578	"	2o.
486	8.5	2.2	3.8:1	6,805	"	2o.
847	8.2	2.1	3.9:1	6,940	"	3o.
791	9.3	2.0	4.6:1	-----	"	1o.
A 59	10.0	2.3	4.3:1	5,442	"	1o.
102	8.2	2.0	4.1:1	6,779	"	3o.
342	8.2	2.8	2.9:1	5,245	"	3o.
162	8.2	2.1	3.9:1	-----	"	3o.
637	8.5	2.0	4.2:1	7,018	"	3o.
138	8.2	2.0	4.1:1	-----	"	1o.

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION	PRODUCCION	PARTO	
				Kg	en 305 días	
VACAS SECAS:						
181	8.2	4.1	2:1	6,100	"	5o.
319	8.5	3.7	2.2:1	4,956	"	1o.
779	8.2	3.1	2.6:1	5,875	"	2o.
15	8.2	3.2	2.5:1	5,869	"	2o.
351	8.8	3.0	2.9:1	4,769	"	2o.
242	8.5	3.3	2.5:1	-----	"	2o.
295	8.5	4.3	1.9:1	6,033	"	2o.
87	8.5	3.1	2.7:1	8,234	"	5o.
405	8.8	3.4	3.5:1	-----	"	2o.
666	8.2	3.4	2.4:1	6,775	"	2o.
791	7.8	4.0	1.9:1	5,306	"	4o.
797	9.3	3.6	2.5:1	-----	"	3o.
502	8.2	4.4	1.8:1	6,860	"	4o.
251	8.5	4.0	2.1:1	5,321	"	2o.
549	8.8	4.6	1.9:1	6,587	273 días	3o.
449	8.2	4.1	2:1	1,687	150 días	1o.
961	8.2	3.4	2.4:1	9,471	305 días	2o.
947	8.5	3.6	2.3:1	7,645	"	4o.
897	8.2	3.2	2.5:1	7,150	"	2o.
289	8.2	4.2	1.9:1	6,803	"	3o.
885	8.2	3.3	2.4:1	-----	"	3o.
439	8.8	3.6	2.4:1	-----	"	2o.

BECERAS:

754	9.3	3.2	2.9:1
227	9.3	3.7	2.5:1
SN	8.5	3.8	2.2:1
842	8.5	3.8	2.2:1
618	9.3	4.0	2.3:1
490	8.5	3.9	2.1:1
515	8.5	4.5	1.8:1
833	9.3	3.0	3.1:1
774	8.5	4.1	2:1
643	9.3	3.2	2.9:1
108	9.3	3.7	2.5:1
78	8.5	4.0	2.1:1

C U A D R O 4

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN

LAS VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO 3

(CEIEZ-FMVZ).

ALTAS PRODUCTORAS

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION PRODUCCION Kg en 305 días		PARTO
202	9.0	3.3	2.7:1	5,934	5o.
111	10.0	1.3	7.6:1	5,340	4o.
2	10.0	3.0	3.3:1	-----	1o.
267	9.0	2.7	3.3:1	-----	2o.
233	10.0	3.9	2.5:1	4,631	1o.
149	9.0	3.4	2.6:1	5,614	2o.

MEDIANAS PRODUCTORAS:

153	10.0	3.8	2.6:1	3,837	2o.
256	10.0	5.5	1.8:1	2,559	1o.
177	9.0	2.8	3.2:1	5,279	6o.
248	9.0	2.5	3.6:1	5,117	1o.
243	9.0	2.6	3.4:1	3,345	1o.

VACAS SECAS:

116	10.0	4.2	2.3:1	2,671	4o.
249	10.0	2.1	4.7:1	4,670	6o.
172	9.0	1.5	6:1	3,419	1o.

BECERRAS:

533	9.0	3.0	3:1		
577	10.0	4.8	2:1		
560	10.0	3.4	2.9:1		
587	10.0	4.0	2.5:1		
555	11.0	5.5	2:1		

C U A D R O 5

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN LAS

VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO 4

(Las Cabañas).

ALTAS PRODUCTORAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
12	9.2	2.1	4.3:1
424	8.1	2.0	4:1
288	7.5	1.0	7.5:1
366	8.1	2.0	4:1
339	8.1	2.2	3.6:1
562	7.5	2.0	3.7:1
138	6.6	2.0	3.3:1
426	10.8	3.2	3.3:1
34	10.0	3.4	2.9:1
256	9.1	1.9	4.7:1
69	9.1	3.2	2.8:1
417	8.1	2.6	3.1:1
135	8.1	3.3	2.4:1
203	8.1	3.4	2.3:1
92	8.1	2.2	3.6:1
357	8.1	3.0	2.7:1
411	10.0	2.1	4.7:1
15	8.1	2.9	2.7:1
SN	9.1	1.3	7:1

MEDIANAS PRODUCTORAS:

64	9.2	2.0	4.6:1
219	7.1	2.4	2.9:1
57	7.1	1.8	3.9:1
360	7.8	2.3	3.3:1
260	10.7	2.1	5:1
150	8.7	1.7	4.7:1
167	8.0	2.4	2.9:1
130	7.1	2.1	3.7:1
369	7.8	1.3	6:1
212	7.8	1.8	3.9:1
346	7.1	2.2	3.6:1
433	8.0	2.1	3.8:1
138	8.0	1.3	6:1
252	7.8	2.3	3.3:1
121	7.8	2.9	2.6:1
50	8.0	2.1	3.8:1
422	8.0	1.1	7.2:1

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
242	8.0	1.5	5.3:1
83	8.0	3.1	2.5:1
334	10.7	1.4	7.6:1

VACAS SECAS:

169	9.4	1.4	6.7:1
210	9.4	2.2	4.2:1
188	8.8	1.9	4.6:1
122	8.8	3.1	2.8:1
385	8.0	1.3	6.1:1
162	8.0	2.4	3.3:1
SN	8.0	2.8	2.8:1
335	8.8	1.3	6.7:1
239	8.8	2.8	3.1:1
40	8.0	2.9	2.7:1
262	8.8	1.9	4.6:1
22	9.4	2.6	3.6:1
418	8.8	2.9	3:1
132	8.8	2.7	3.2:1
204	9.4	3.3	2.8:1

BECERAS:

181	9.9	4.3	2.2:1
117	9.9	5.2	1.9:1
425	8.1	4.1	2.2:1
434	9.9	5.3	1.8:1

CUADRO 6

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN LAS

VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO 5

(División del Norte)

ALTAS PRODUCTORAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
3	8.3	3.4	2.4:1
207	9.1	3.5	2.6:1
112	8.3	2.5	3.3:1
128	10.8	2.5	4.3:1
171	7.5	2.7	2.7:1
147	10.0	2.6	3.8:1
256	9.1	2.7	3.3:1
176	10.0	3.2	3.1:1
33	10.8	3.8	2.8:1
63	9.1	2.8	3.2:1
254	9.1	3.0	3:1
81	10.0	3.6	2.7:1
220	10.0	2.5	4:1
234	7.5	2.9	2.5:1
260	8.3	1.2	6.9:1

MEDIANAS PRODUCTORAS:

116	10.0	5.2	1.9:1
150	8.0	3.2	2.5:1
155	10.0	2.0	5:1
SN	9.0	2.1	4.2:1
83	8.0	2.0	4:1
242	9.0	3.4	2.6:1
41	8.0	2.0	4:1
219	9.0	2.4	3.7:1
146	8.0	2.0	4:1
245	10.0	2.2	4.5:1
185	10.0	5.9	1.6:1
94	10.0	3.1	3.2:1
178	10.0	4.5	2.2:1
117	9.0	4.1	2.1:1

VACAS SECAS:

99	12.0	4.5	2.6:1
----	------	-----	-------

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
16	10.0	4.5	2.2:1
84	10.0	3.7	2.7:1
SN	9.1	4.2	2.1:1
259	10.0	5.0	2:1
104	9.1	3.2	2.8:1
270	9.1	6.4	1.4:1
237	10.0	5.3	1.8:1
82	9.1	5.1	1.8:1
215	10.0	5.2	1.9:1
29	10.0	4.3	2.3:1
80	10.0	3.0	3.3:1
86	10.0	4.8	2:1

C U A D R O 7

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO OBTENIDOS EN LAS

VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO 6

(Villa María).

ALTAS PRODUCTORAS:

No.	Ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
332	10.0	5.7	1.7:1
102	9.0	5.6	1.6:1
57	10.0	4.0	2.5:1
46	9.0	4.1	2.1:1
386	10.0	4.4	2.2:1
126	10.0	6.2	1.6:1
701	9.0	5.7	1.5:1
71	9.0	7.1	1.2:1
591	9.0	5.2	1.7:1
786	10.9	6.2	1.7:1
764	10.9	4.9	2.2:1
372	9.0	4.0	1.8:1
289	10.9	4.6	2.3:1
552	9.0	6.2	1.4:1
446	10.0	5.4	1.8:1
329	9.0	5.1	1.7:1
415	9.0	3.6	2.5:1
367	8.1	4.9	1.6:1
149	8.1	4.3	1.8:1
401	9.0	4.2	2.1:1
5	9.0	4.4	2:1
617	9.0	6.4	1.4:1
555	9.0	5.8	1.5:1
531	9.0	3.5	2.5:1
485	10.0	5.0	2:1
8	10.9	3.5	3.1:1
342	9.0	3.8	2.3:1
562	9.0	3.8	2.3:1
492	10.9	4.4	2.4:1
471	10.0	4.9	2:1

MEDIANAS PRODUCTORAS:

133	10.0	3.3	3:1
38	11.1	3.7	3:1
229	10.0	3.6	2.7:1
261	11.1	4.4	2.5:1
14	11.1	3.4	3.2:1

No.	ca mg/100 ml.	P mg/100 ml.	RELACION
702	10.0	3.6	2.7:1
127	10.0	5.0	2:1
775	11.1	4.8	2.3:1
845	10.0	4.2	2.3:1
350	10.0	3.4	2.9:1
371	10.0	3.6	2.7:1
443	10.0	5.2	1.9:1
472	11.1	5.6	1.9:1
226	11.1	5.0	2.2:1
164	10.0	3.3	3:1
146	8.8	5.2	1.7:1
550	12.2	5.2	2.3:1
585	11.1	5.1	2.1:1
273	8.8	3.6	2.4:1
680	8.8	2.9	3:1
301	8.8	5.6	1.5:1
600	8.8	3.0	2.9:1
257	8.8	3.5	2.5:1
689	8.8	3.1	2.8:1
104	8.8	3.3	2.6:1
436	8.8	4.4	2:1
311	8.8	3.6	2.4:1
175	7.7	3.4	2.2:1
266	11.1	4.0	2.7:1
228	8.8	3.0	2.9:1
785	11.1	2.8	3.9:1
184	10.0	3.8	2.6:1
428	10.0	2.6	3.8:1
643	10.0	2.4	4.1:1
759	10.0	2.7	3.7:1
454	10.0	3.0	3.3:1
599	8.0	3.2	2.5:1
407	10.0	3.3	3:1
105	9.0	2.5	3.6:1
SN	10.0	4.1	2.4:1
122	9.0	3.0	3:1
237	10.0	3.5	2.8:1
806	8.0	3.1	2.5:1
144	9.0	3.8	2.3:1
490	10.0	4.2	2.3:1
473	10.0	3.7	2.7:1
194	10.0	3.0	3.3:1
572	9.0	3.3	2.7:1
727	10.0	4.0	2.5:1
335	9.0	4.1	2.1:1

VACAS SECAS:

694	10.0	4.3	2.3:1
-----	------	-----	-------

No. Ca mg/100 ml. P. mg/100 ml. RELACION

776	8.1	3.0	2.7:1
248	8.1	4.8	1.6:1
84	9.0	4.5	2:1
113	9.0	3.8	2.3:1
716	9.0	3.3	2.7:1
60	9.0	5.6	1.6:1
345	8.1	5.2	1.5:1
619	10.0	4.5	2.2:1
297	9.0	4.2	2.1:1
274	8.1	4.8	1.6:1
29	8.1	3.5	2.3:1
300	9.0	5.1	1.7:1
307	9.0	3.2	2.8:1
159	9.0	3.9	2.3:1
118	8.1	4.9	1.6:1

BECERRAS:

560	8.1	5.3	1.5:1
77	10.0	6.7	1.4:1
350	10.0	6.6	1.5:1
353	9.0	5.1	1.7:1
433	8.1	5.9	1.3:1
724	10.0	6.1	1.6:1

En el cuadro 8, se muestran los promedios y desviaciones estándar obtenidos en las determinaciones de calcio, de acuerdo al rancho y al grupo al que pertenecían las vacas. En el mismo cuadro se señala la significancia obtenida al comparar los promedios de los diferentes grupos dentro de cada rancho. Como se puede notar, estas diferencias son significativas en los ranchos 2, 4 y 6. En el rancho 2 y en el 6, los niveles más bajos corresponden al grupo de vacas secas, mientras que en el rancho 4, esto ocurre en las vacas en la última etapa de la lactancia (medianas productoras).

Al analizar las diferencias promedio obtenidas entre los grupos, es decir, los valores marginales, no hubo diferencias significativas. Sin embargo, al comparar los promedios de los ranchos, entre sí, las diferencias fueron significativas, indicando que el análisis de calcio deberá hacerse en cada explotación, ya que las variaciones, pueden deberse a los tipos de alimentación y manejo de cada rancho.

El promedio general de calcio, fue de 9.2 ± 0.84 , el cual se encuentra dentro de los límites normales.

CUADRO 8

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE CALCIO, DE ACUERDO AL RANCHO Y AL GRUPO

RANCHO	ALTAS PRODUCTORAS	MEDIANAS PRODUCTORAS	VACAS SECAS	BECERRAS	TOTAL	SIGNIFICANCIA a)
1	10.5 ⁺ _{2.0}	9.8 ⁺ _{1.7}	9.8 ⁺ _{1.1}	10.0 ⁺ _{0.3}	10.0 ⁺ _{0.8}	ns
2	9.3 ⁺ _{0.7}	8.8 ⁺ _{0.9}	8.4 ⁺ _{0.3}	8.9 ⁺ _{0.4}	8.8 ⁺ _{0.9}	**
3	9.5 ⁺ _{0.5}	9.4 ⁺ _{0.5}	9.7 ⁺ _{0.5}	10.0 [±] _{0.7}	9.6 ⁺ _{1.0}	ns
4	8.5 ⁺ _{1.0}	8.0 ⁺ _{0.9}	8.7 ⁺ _{0.5}	9.5 ⁺ _{0.8}	8.6 ⁺ _{1.2}	**
5	9.2 ⁺ _{0.0}	9.1 ⁺ _{0.9}	9.8 ⁺ _{0.7}	-----	9.3 ⁺ _{1.1}	ns
6	9.5 ⁺ _{0.8}	9.8 ⁺ _{1.0}	8.7 ⁺ _{0.6}	9.2 ⁺ _{0.4}	9.3 ⁺ _{0.4}	**
TOTAL	9.4 ⁺ _{0.8}	9.1 ⁺ _{1.1}	9.2 ⁺ _{0.2}	9.5 ⁺ _{0.7}	9.2 ⁺ _{0.8}	-----

a) P mayor a 0.05, no es significativa estadísticamente = ns

P menor a 0.01, es significativa estadísticamente = **

En base a los resultados obtenidos, se puede decir, que los niveles de calcio en todos los ranchos y en todos los grupos, se encontraron dentro de los límites normales, es decir, entre 9 y 12 mg/100-ml.; lo cual hace pensar, que los niveles de calcio en los bovinos, - por lo general, son siempre normales.

Jennings (15), reporta que el raquitismo en estos animales es producido por una deficiencia de fósforo y no de calcio, como se piensa.

Además, el tipo de alimentación que lleva el ganado lechero, - obliga a consumir cantidades elevadas de calcio, ya que constantemente, están alimentándose con leguminosas, como es la alfalfa, en la -- cual se han encontrado proporciones de Ca : P, de 8: 1 (25) y a veces más altas.

En el cuadro 9, se muestran los promedios y desviaciones estándar, de las determinaciones de fósforo de acuerdo al rancho y al grupo. Las diferencias encontradas entre los grupos de los diferentes -- ranchos, fueron significativas con excepción del rancho 3. Esto se debe probablemente, al bajo número de animales en dicho rancho, lo cual incrementa las desviaciones estándar y los hace menos sensibles, a -- las pruebas de significancia.

Al comparar los ranchos, se nota una diferencia significativa en el rancho 6, en contra de los demás ranchos, siendo este, en don--de se suplementa fósforo a los animales.

Las diferencias entre grupos, favorecen a las becerras, las -- que tuvieron los niveles más altos, en todos los ranchos.

El promedio general, fue de 3.5 ± 0.88 , el cual no fue tan bajo por haberse tomado en cuenta el rancho testigo, lo que elevó el promedio.

CUADRO 9

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE FOSFORO, DE ACUERDO AL RANCHO Y AL GRUPO

RANCHO	ALTAS PRODUCTORAS	MEDIANAS PRODUCTORAS	VACAS SECAS	BECERRAS	TOTAL	SIGNIFICANCIA a)
1	2.2 ₋ ⁺ 0.6	2.4 ₋ ⁺ 0.4	2.1 ₋ ⁺ 0.6	4.0 ₋ ⁺ 0.9	2.7 ₋ ⁺ 0.7	**
2	3.2 ₋ ⁺ 0.8	2.2 ₋ ⁺ 0.3	3.7 ₋ ⁺ 0.6	3.7 ₋ ⁺ 0.4	3.2 ₋ ⁺ 0.6	**
3	2.9 ₋ ⁺ 0.9	3.4 ₋ ⁺ 1.2	2.6 ₋ ⁺ 1.4	4.1 ₋ ⁺ 1.0	3.2 ₋ ⁺ 0.8	ns
4	2.4 ₋ ⁺ 0.7	1.9 ₋ ⁺ 0.5	2.4 ₋ ⁺ 0.7	4.7 ₋ ⁺ 0.5	2.8 ₋ ⁺ 1.2	**
5	2.0 ₋ ⁺ 0.6	3.2 ₋ ⁺ 0.7	4.6 ₋ ⁺ 0.9	-----	3.5 ₋ ⁺ 0.9	**
6	4.9 ₋ ⁺ 1.0	3.8 ₋ ⁺ 0.8	4.4 ₋ ⁺ 0.7	5.9 ₋ ⁺ 0.7	4.7 ₋ ⁺ 1.0	**
TOTAL	3.0 ₋ ⁺ 1.10	2.8 ₋ ⁺ 0.74	3.3 ₋ ⁺ 0.95	4.5 ₋ ⁺ 0.65	3.5 ₋ ⁺ 0.88	

a) P mayor a 0.05, no es significativa estadísticamente = ns

P menor a 0.01, es significativa estadísticamente = **

Aparentemente, se nota que en el grupo de vacas medianas productoras, fue mayor la deficiencia; sin embargo, para los grupos de vacas altas productoras y vacas secas, la desviación estándar fue mayor, lo que significa que en estos dos grupos, hubo mayores fluctuaciones.

Así mismo, se puede observar que en el rancho 6, en el grupo de medianas productoras, el promedio fue ligeramente inferior a lo normal, a pesar de estar suplementado con fósforo; esto se explica porque este grupo de animales, tiene menor acceso al suplemento, ya que este se administra revuelto en el concentrado y en esta etapa de la lactancia, es menor el consumo que en los otros grupos.

En todos los casos, las becerras tuvieron los niveles más altos, lo que hace pensar que las tasas de fósforo sanguíneo, tienen una relación directa con la producción de leche.

Debido a que se encontraron diferencias entre ranchos, la discusión de las relaciones Ca: P, se hará en forma individual, para cada rancho y comparando los grupos. Por esta razón, se han agrupado los promedios de Ca y P y su relación en el cuadro 10. Estos datos se muestran en la gráfica 1.

CUADRO 10

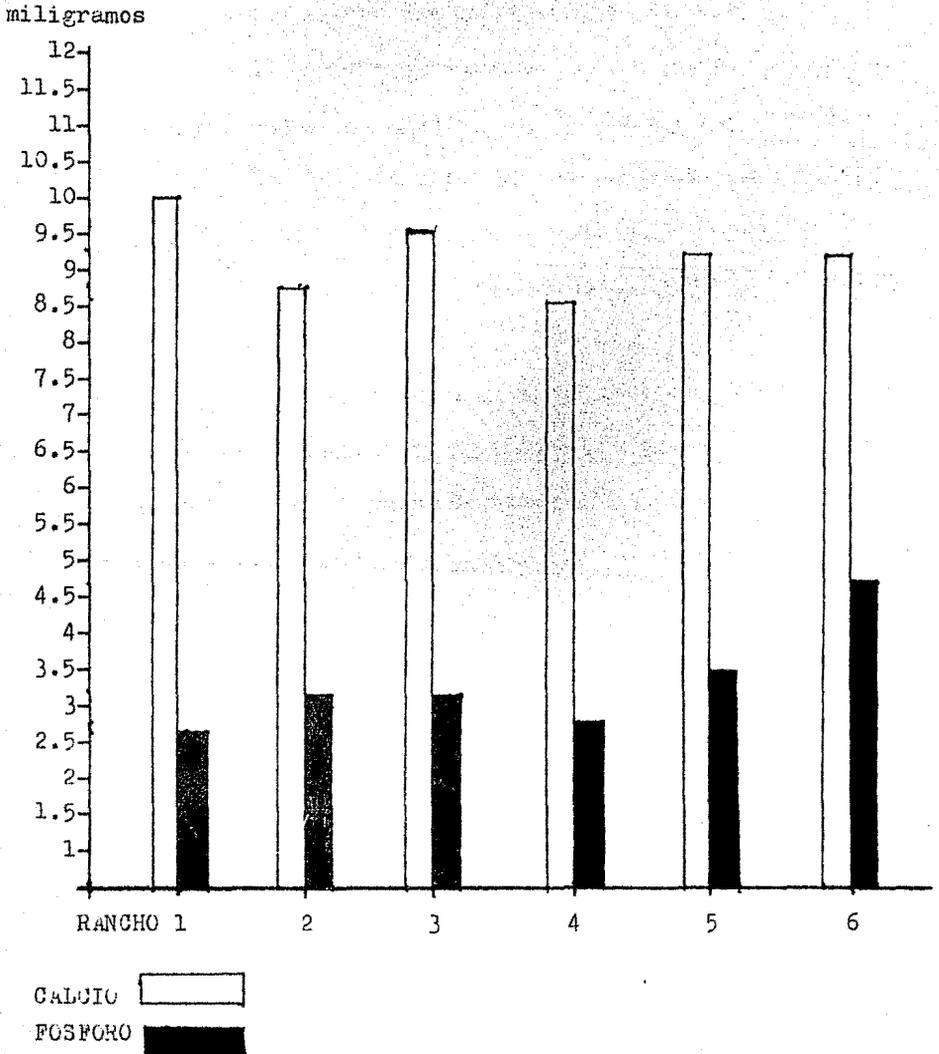
PROMEDIOS, DESVIACIONES ESTANDAR Y RELACIONES DE CALCIO Y FOSFORO DE

ACUERDO AL RANCHO Y AL GRUPO

	RANCHO 1				
	ALTAS PRODUCTORAS	MEDIANAS PRODUCTORAS	VACAS SECAS	BECERRAS	TOTAL
CALCIO	10.5 ± 2.0	9.8 ± 1.7	9.8 ± 1.1	10.0 ± .33	10.0 ± .87
FOSFORO	2.2 ± .64	2.4 ± 0.4	2.1 ± 0.6	4.0 ± 0.9	2.7 ± .67
RELACION	4.7:1	4:1	4.6:1	2.5:1	3.7:1
	RANCHO 2				
CALCIO	9.3 ± 0.7	8.8 ± 0.9	8.4 ± 0.3	8.9 ± 0.4	8.8 ± 0.9
FOSFORO	3.2 ± 0.8	2.2 ± 0.3	3.7 ± 0.6	3.7 ± 0.4	3.2 ± 0.6
RELACION	2.9:1	4:1	2.2:1	2.4:1	2.7:1
	RANCHO 3				
CALCIO	9.5 ± 0.5	9.4 ± 0.5	9.7 ± 0.5	10.0 ± 0.7	8.8 ± 0.9
FOSFORO	2.9 ± 0.9	3.4 ± 1.2	2.6 ± 1.4	4.1 ± 1.0	3.2 ± 0.8
RELACION	3.2:1	2.8:1	3.3:1	2.4:1	3:1
	RANCHO 4				
CALCIO	8.5 ± 1.0	8.0 ± 0.9	8.7 ± 0.5	9.5 ± 0.8	8.6 ± 1.2
FOSFORO	2.4 ± 0.7	1.9 ± 0.5	2.4 ± 0.7	4.7 ± 0.5	2.8 ± 1.2
RELACION	3.5:1	4.2:1	3.6:1	2:1	3:1
	RANCHO 5				
CALCIO	9.2 ± 1.0	9.1 ± 0.9	9.8 ± 0.7	-----	9.3 ± 1.1
FOSFORO	2.0 ± 0.6	3.2 ± 0.7	4.6 ± 0.9	-----	3.5 ± 0.9
RELACION	4.6:1	2.8:1	2.1:1	-----	2.6:1
	RANCHO 6				
CALCIO	9.5 ± 0.8	9.8 ± 1.0	8.7 ± 0.6	9.2 ± 0.4	9.3 ± 0.4
FOSFORO	4.9 ± 1.0	3.8 ± 0.8	4.4 ± 0.7	5.9 ± 0.7	4.7 ± 1.0
RELACION	1.9:1	2.5:1	1.9:1	1.5:1	1.9:1

GRAFICA 1

PROMEDIOS DE CALCIO Y FOSFORO POR RANCHO



RANCHO 1:

En este rancho se encontraron los valores de fósforo más bajos y los de calcio más altos; por consiguiente, la relación Ca : P, en este Rancho, fue más amplia en comparación con los demás ranchos.

Este rancho cuenta con buenas vacas lecheras, buena producción de leche; sin embargo, son notorios los problemas de infertilidad que se presentan; tales como: baja presentación de calores y bajo índice de concepción, lo cual disminuye grandemente la productividad.

En todos los grupos, excepto en el de becerras, no hubo diferencia en las tasas de fósforo de acuerdo a los grupos, ya que la deficiencia es notable, en el grupo de vacas altas productoras, medianas productoras y vacas secas; las becerras, tuvieron los valores -- más altos.

Este rancho, que fue el más deficiente en fósforo, se encuentra situado al pie de los volcanes y la presencia de la arcilla alofano en las tierras, hace que las pasturas sean deficientes en fósforo (Aguilera, 1); además en esta explotación, durante todo el año, - la alimentación del ganado, se realiza a base de alfalfa, lo cual, - hace mayor la deficiencia.

RANCHO 2:

Las tasas de fósforo, encontradas en este rancho, no son tan deficientes como en el anterior.

El principal forraje en la dieta de esta explotación, es ---- igualmente la alfalfa; sin embargo, el 80-90% del forraje, proviene-

del estado de Hidalgo, donde las tierras, no son tan deficientes en fósforo, como en el rancho 1.

Es importante hacer notar, que este rancho elabora su propio concentrado, al cual se le agregan 300 kg/ton. de salvado de trigo - siendo este, uno de los productos que más contenido de fósforo tiene.

En el grupo de medianas productoras, se encontraron los valores de fósforo más bajos, esto puede deberse a la cantidad de concentrado que consumen, que es menor a los demás grupos. Así mismo, se notó que en el grupo de becerras, los valores fueron ligeramente inferiores a los normales, estos animales no consumen concentrado.

Las tasas de calcio, fueron más bajas que en el rancho 1, sin estar fuera de lo normal. La relación Ca: P en este rancho, fue la menos amplia.

RANCHO 3:

En este centro, la alimentación del ganado es a base de pradera tecnificada. Aquí se cuenta con animales de mediana producción. Los niveles de calcio, fueron normales; sin embargo, para los de fósforo, se encontró más deficiencia en las altas productoras y las vacas secas; en el grupo de medianas productoras, fue menos notorio; - las becerras igualmente, tuvieron los valores más altos.

A pesar de que la alfalfa en esta explotación, no se acostumbra en la dieta, ya que esta es a base de pradera tecnificada, se encontraron igualmente niveles de fósforo inferiores a los normales.

RANCHO 4:

Este rancho cuenta con animales de mediana producción. La alfalfa se consume todo el año, sin embargo, la cantidad consumida es poca en comparación con los ranchos 1 y 2. Básicamente la alimentación se realiza con silo de maíz, zanahoria, remolacha. La cantidad de concentrado consumido, también es poca.

Las tasas de calcio encontradas en este rancho, fueron ligeramente bajas, en comparación con los demás ranchos, sin estar fuera de lo normal. Las tasas de fósforo, fueron de las más bajas encontradas en todos los ranchos.

En general, el tipo de dieta que se acostumbra en este rancho es de baja calidad. Esto hace pensar que la deficiencia de fósforo, frecuentemente va ligada a deficiencia de proteína, carbohidratos y vitamina A (22,23).

Las tasas de fósforo en las becerras, fueron más altas que en los demás grupos.

RANCHO 5:

Las tasas de calcio encontradas en esta explotación, como en los demás ranchos, estuvieron dentro de las normales.

Las tasas de fósforo, en las vacas altas productoras, fueron bajas; en las medianas productoras, ligeramente inferiores y en las vacas secas, fueron normales.

En este rancho, no hay recría de becerras, por lo cual, este grupo fue omitido.

Durante todo el año, se alimenta al ganado con alfalfa achi-

calada a libertad, el concentrado se administra, igualmente, a libertad. Probablemente, los valores de fósforo casi normales en este rancho, se deban a la cantidad de concentrado consumido, que alcanza a suplir la deficiencia de fósforo en la pastura.

RANCHO 6:

Este rancho, fue tomado como testigo, por ser el único en que se suplementa fósforo extra en la dieta, a base de fosfato monosódico, revuelto en el concentrado.

Aquí se tienen buenas vacas productoras. La alimentación es a base de alfalfa y en menor cantidad avena y silo de maíz.

Las tasas de calcio encontradas en este rancho, fueron normales, como en las demás explotaciones.

Las tasas de fósforo, lógicamente también fueron normales, -- ya que se suplementa fósforo en la dieta.

En el grupo de vacas medianas productoras, se encontraron niveles de fósforo ligeramente inferiores, aunque no de importancia; -- sin embargo, por ser este rancho suplementado con fósforo, es necesario mencionar, que en este grupo, el consumo de concentrado es menor en comparación con los demás grupos, porque la producción de leche es más baja y como el suplemento se encuentra en el concentrado, las cantidades consumidas, lógicamente son menores. A las vacas secas, se les administra concentrado a libertad.

Se puede observar, que las tasas de fósforo fueron normales -- y en comparación con todos los demás ranchos, los valores encontra--

dos, fueron siempre superiores. Así mismo, se observa que la relación Ca : P en este rancho fue de 2 : 1, la cual es la ideal para la producción láctea (5, 14, 25)

En el cuadro 11, se muestran los valores de Ca y P de acuerdo al parto en que está la vaca. Estos valores se han esquematizado gráficamente (gráfica 2), para su mejor interpretación. Sólo se tomaron los ranchos 1, 2 y 3; para los ranchos 4,5 y 6, no hay registro de partos.

C U A D R O 11

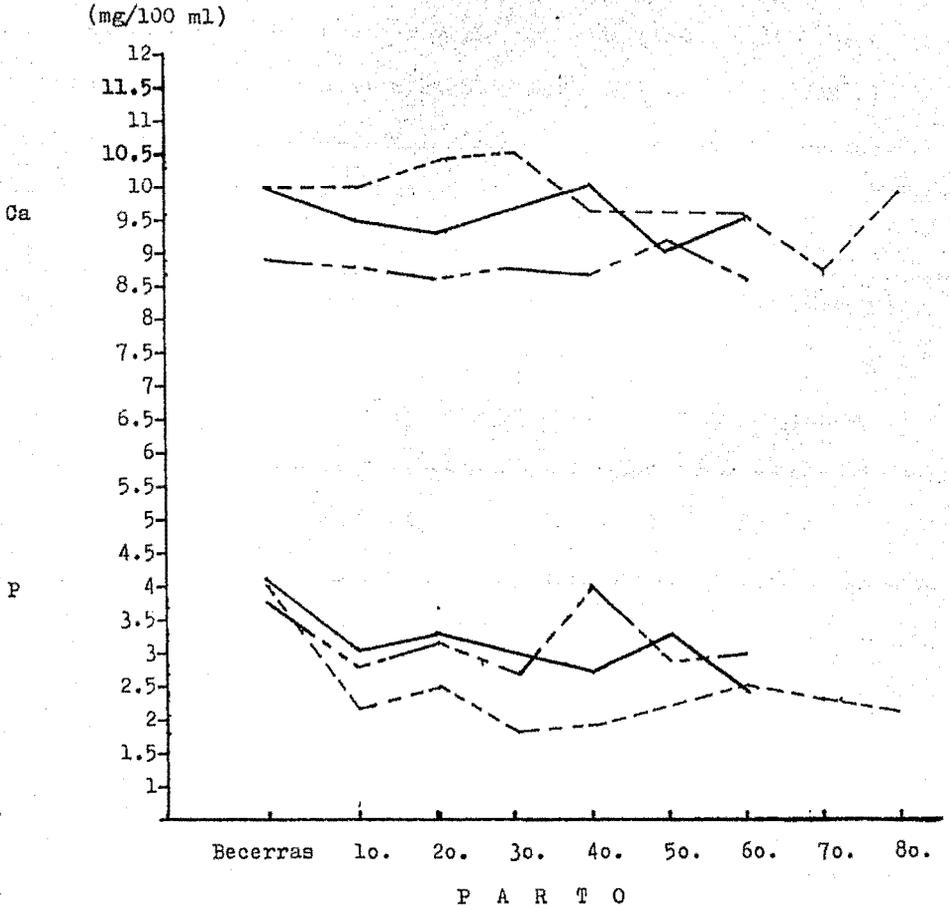
VALORES DE CALCIO Y FOSFORO DE ACUERDO AL PARTO

(mg/100 ml).

PARTO	RANCHO 1		RANCHO 2		RANCHO 3	
	Ca	P	Ca	P	Ca	P
BECERRAS	10.0	4.0	8.9	3.7	10.0	4.1
1o.	10.0	2.2	8.8	2.8	9.5	3.1
2o.	10.4	2.5	8.6	3.2	9.3	3.3
3o.	10.5	1.8	8.8	2.7	----	---
4o.	9.6	1.9	8.7	4.0	10.0	2.7
5o.	----	---	9.2	2.9	9.0	3.3
6o.	9.5	2.5	8.6	3.0	9.5	2.4
7o.	8.7	2.3	---	---	----	---
8o.	10.0	2.1	---	---	----	---

G R A F I C A 2

VALORES DE CALCIO Y FOSFORO DE AQUELLO AL PARTO



RANCHO 1 -----
 RANCHO 2 _____
 RANCHO 3
 RANCHOS 4,5 y 6 no tienen registro de partos.

Se puede observar, que para el calcio, las rectas son más o menos constantes de acuerdo al número de partos. Para el fósforo, -- se observa que tiende a disminuir con el número de partos, esto es -- más notorio, entre las becerras y las vacas de primer parto, ya que la recta, desciende considerablemente. Esto se explica, porque el -- grupo de becerras, al no producir leche, tienen tasas de fósforo, -- más altas.

En el cuadro 12, se muestran las correlaciones obtenidas dentro de cada rancho para los valores de calcio con fósforo, con producción, con parto y con días en la lactancia; de fósforo con producción, parto y días en lactancia y de producción con días en lactancia. En el cuadro se muestra la significancia del coeficiente de correlación bajo la hipótesis nula, es decir, si el coeficiente es o no diferente a cero.

Dado que en los ranchos 4, 5 y 6 no hay registros de producción, sólo fueron calculadas las correlaciones entre calcio y fósforo.

C U A D R O 12

CORRELACIONES PARA LAS DIFERENTES VARIABLES EN ESTUDIO DE ACUERDO AL RANCHO a)

VARIABLES	1	2	3	4	5	6
Ca-P	0.13 ns ^{b)} (62)	-.22 ns (69)	0.56 * (19)	0.36 ** (60)	0.41 ** (42)	0.05 ns (102)
Ca-Prod.	0.27 ns (45)	0.21 ns (42)	-.37 ns (12)	-----	-----	-----
P-Prod.	-.22 ns (45)	-.14 ns (42)	-.42 ns (12)	-----	-----	-----
Prod-DL	0.34 * (45)	0.56 ** (42)	0.0 ns (12)	-----	-----	-----
Ca-Parto	-.08 ns (54)	0.11 ns (57)	0.03 ns (14)	-----	-----	-----
P-Parto	-.07 ns (54)	0.11 ns (57)	-.21 ns (14)	-----	-----	-----
Ca-DL	-.11 ns (45)	0.07 ns (42)	0.0 ns (12)	-----	-----	-----
P-DL	-.30 * (45)	-.14 ns (42)	0.0 ns (12)	-----	-----	-----

a) entre paréntesis, el número de observaciones.

b) P mayor a 0.5, no es significativa estadísticamente diferente a cero = ns

P menor a 0.05, es significativa estadísticamente diferente a cero = *

Las correlaciones entre Ca y producción, parto y días en lactancia, no fueron significativas, indicando que no existe relación entre estas variables.

Se puede observar que para el Ca-P, al aumentar el calcio, -- el fósforo también aumenta y fue significativa estadísticamente para los ranchos 3, 4 y 5, excepto en el rancho 2, en el que ocurrió lo contrario.

Aunque no fueron significativas las correlaciones siguientes, se puede decir:

Para el P-Producción, existe una correlación negativa, lo que indica, que conforme aumenta la producción de leche, el fósforo es menor.

Para el P-Parto, igualmente a mayor número de partos, el fósforo, tiende a disminuir.

Por lo que se refiere a P-Días en lactancia (DL), ocurre lo mismo, a mayor número de días en lactancia, el fósforo se reduce.

Por último, para Producción-Días en lactancia, se observa que a mayor número de días en lactancia, lógicamente habrá más producción de leche.

Es importante hacer notar, que los valores de las correlaciones son, en general, bajos y fluctúan entre un rancho y otro, por lo que estas consideraciones, deberán de tomarse con reserva.

CONCLUSIONES.

Se determinaron las tasas de calcio y fósforo de 354 animales provenientes de 6 ranchos, en donde la alimentación es a base de alfalfa, y en uno se suplementa la ración con fósforo.

Las tasas de calcio, en todos los ranchos y en todos los grupos, estuvieron dentro de los límites normales, es decir, entre 9 y 12 mg/100 ml.

Hubo diferencias en los valores de fósforo, en los diferentes ranchos y grupos.

El rancho que fué suplementado con fósforo, tuvo siempre los valores de fósforo más altos.

El rancho 1, fué el que registró las tasas de fósforo más bajas y el que tuvo la relación Ca : P, más amplia.

Las tasas de fósforo, se encontraron inferiores a los valores normales, en todos los ranchos, excepto en el rancho suplementado; esto hace pensar, que es común la deficiencia de fósforo en el ganado lechero, alimentado básicamente con alfalfa.

Los grupos que se encontraron con las tasas de fósforo más bajas, fueron el de vacas altas productoras y el de vacas medianas productoras.

Se encontró que entre el grupo de becerras y vacas de primer parto, las tasas de fósforo descienden notablemente.

En el grupo de becerras, se registraron siempre, las tasas de fósforo más altas.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- AGUILERA, H.N.: Comunicación Personal. Dépto. de Edafología, --- Inst. de Geología, UNAM. 1977.
- 2.- ANON : Nutrients Requeriments of Dairy Cattle. National Research Council, Publication 1939, Washington, D.C., 1966.
- 3.- BARR, A.J. and GOODNIGHT, J.H.: A User's Guide to SAS. North Carolina State University, Raleigh, N.C., 1972.
- 4.- BRATTON, R.W., MUSGRAVES, S.D., DUNN, H.O. and FOOTE, R.H.: Causes and Prevention of Reproductive Failures in Dairy Cattle. --- Bulletin 940, Part II, New York State College of Agriculture, -- Ithaca, N.Y., 1959.
- 5.- CHANDLER, P.T. and CRAGLE, R.E.: Responses of Holstein Calves to Dietary Calcium, Phosphorus, Vitamin D₃. J. Dairy Sci., 45:680,- 1962.
- 6.- DIEHL, H. and ELLINGBOE, J.L.: UM-TB-007. Beckman Instruments, - Inc. Fullerton Calif., Anal. Chem., Technical Bulletin, 28:882,- 1956.
- 7.- DOXEY, D.L.: Veterinary Clinical Pathology, Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1971.
- 8.- DUKES, H.H.: Fisiología de los Animales Domésticos, Edit. Aguilar, 3a. edición; Madrid, España, 1973.
- 9.- ECKLES, C.H., PALMER, L.S. and BECKER, R.B.: A Mineral Deficiency in the Rations of Cattle. Minnesota Agric. Exptl. Sta. Bull.- 229., 1-86: 1926.
- 10.- HAAG, J.R., JONES, J.S., JONES, I.R. and BRANDT, P.M.: The Physiological Effect of the Rations Restricted Principally or Solely to the Alfalfa Plant. I.- The Calcium, Phosphorus and Nitrogen Metabolism of Dairy Cattle. J. Dairy Sci., 1:445. 1929.
- 11.- HEWETT, C. : On the Causes and Effects of Variations in the Blood Profile of Swedish Dairy Cattle. Acta Veterinaria Scandinavica.- Stockholm, 1974.
- 12.- HIGNETT, S.L.: The Influence of Calcium, Phosphorus, Manganese -- and Vitamin D on Heifer Fertility. Proc. 3rd. Internat. Cong. -- Anim. Reprod., Cambridge, England 116-123, 1956.
- 13.- ITAYA, K. and MICHIO, U.I.: A New Micromethod for the Colorime---

- tric Determination of Inorganic Phosphate. Clin. Chim. Acta, -
14: 642-644, 1956.
- 14.- JACOBSON, D.R.: Where do we Stand on Mineral Research?, Dep. -
Animal Sci., Paper D-35, 1969.
- 15.- JENNINGS, A.R.: Patología Animal, Prensa Médica Mexicana, ----
1975.
- 16.- KANEKO, J.J. and CORNELIUS, C.E.: Clinical Biochemistry of ---
Domestic Animals., Second Edition, Vol. II., N.Y., Academic -
Press, 1971.
- 17.- MALAN, A.L., GREEN, H.H. and duTOIT, P.J.: Studies in Mineral-
Metabolism. V. Composition of Bovine Blood on Phosphorus Defi-
cient Pasture. J. Agric. Sci., 18: 376-383, 1928.
- 18.- PALMER, L.S., CUNNINGHAM, W.S. and ECKLES, C.H.: Normal Varia-
tion in the Inorganic Phosphorus of the Blood of the Dairy Cattle. J. Dai. Sci., 13: 174-195, 1930.
- 19.- PALMER, L.S. and ECKLES, C.H.: Effect of Phosphorus Deficient-
Rations on Blood Composition. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med.
24, 306-309, 1927.
- 20.- REINHART, O.F.: Chemical Studies of Blood of Normal Cows.
J.A.V.M.A., 94, 33-34, 1939.
- 21.- RICKETS, R.E. and CAMPBELL, J.R.: Effect of Three Calcium Phos-
phorus Ratios on Performance of Growing Holstein Steers. J. --
J. of Dai. Sci., Vol. 53, No. 7, 1970.
- 22.- ROSS, O.B. and GALLUP, W.D.: The Effect of Phosphorus Deficien-
cy on Blood Plasma Carotene. J. Anim. Sci., 8, 628, 1949.
- 23.- SMITH, A.M., HOLCK, G.J. and SPAFFORD, H.B.: Re-Evaluation of-
Nutrient Allowances for High-Producing Cows: Calcium, Phospho-
rus and Vitamin D. J. Dai. Sci., 49, 239-243, 1966.
- 24.- STEEL, R.G.G. and TORRIE, J.H.: Principles and Procedures of -
Statistics. McGraw Hill Book Co., New York, 1960.
- 25.- STEEVENS, B.J., BUSH, L.J. and STONT, J.D.: Effects of Vary ---
ing Amounts of Calcium and Phosphorus in Rations for Dairy ---
Cows. J. Dai. Sci., 54:655, 1971.
- 26.- THEILER, A., GREEN, H.H. and duTOIT, P.J.: Minimal Mineral ---
Requeriments in Cattle., J. Agric. Sci., 17, 291-314, 1922.
- 27.- UNDERWOOD, E.J.: Los Minerales en la Alimentación del Ganado.
Edit. Acribia; Zaragoza, España., 1969.

ESTA TESIS SE IMPRIMIO POR COMPUTADORA EN LOS
TALLERES DE TESIS DE GUADALAJARA, S. A.

FRENTE A LA FACULTAD DE MEDICINA
MEDICINA # 25, CIUDAD UNIVERSITARIA.

TELEFONOS: 550-72-57

548-62-15

550-87-43

548-62-29

548-33-44

548-87-46