

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Niveles Sericos de Calcio, Fosforo y Magnesio,
Relacionados con la Fertilidad del Ganado Fovino de
Carne en la Zona Oriente de Yucatán

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

Roberto Luis Uribe Cortés
GUADALAJARA, JALISCO. - 1978

A MIS PADRES:

PRISCILIANO Y AURORA
POR SU AYUDA Y AMOR EN MI FORMACION
PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS:

A LOS M.V.Z. EFREN HERNANDEZ R.
IGNACIO MONDRAGON V.

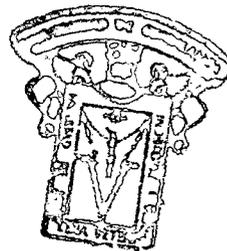
POR SU VALIOSO ASESORAMIENTO EN
LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A LOS MIEMBROS DE MI JURADO.

A LETICIA NARVAEZ R.
CON EL AMOR QUE SE LE DA
A UNA MUJER.

C O N T E N I D O

	<i>Página</i>
I INTRODUCCION	1
II MATERIAL Y METODOS	9
III RESULTADOS Y DISCUSION	14
IV CONCLUSIONES	45
V SUMARIO	47
VI BIBLIOGRAFIA	48

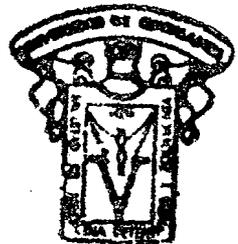


OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

"NIVELES SERICOS DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO
RELACIONADOS CON LA FERTILIDAD DEL GANADO BO-
VINO DE CARNE EN LA ZONA ORIENTE DE YUCATAN".

ASESOR:

M.V.Z. EFREN HERNANDEZ R.



OFICINA DE
RECORDACIÓN DE HECHOS

I. INTRODUCCION

La ganadería tiene muy larga tradición en Yucatán, de hecho antes de ser henequenero el estado fue primordialmente ganadero. Durante la época de la colonia y hasta la primera mitad del siglo pasado, la península era básicamente una zona dividida en grandes haciendas donde se fomentaba la ganadería extensiva y se cultivaba el maíz.

Hacia mediados del siglo pasado la llamada guerra de castas acabó prácticamente con las haciendas y diezmó la población ganadera, más tarde las perspectivas que ofrecía el cultivo del henequén motivaron a los antiguos ganaderos a relegar la ganadería a un segundo término, poco a poco las antiguas tierras ganaderas se destinaron a la producción del agave, hasta el grado de que cerca de las 3/4 partes de la actividad económica quedaron ligadas de un modo u otro a la producción henequenera. [3-13].

La dependencia de un solo producto resultó excesiva, las sucesivas crisis henequeneras a causa de la competencia de otros países, errores en la técnica de producción, malas administraciones, problemas agrarios, competencia económica con las fibras sintéticas y un sinnúmero de factores comenzaron a propiciar un nuevo cambio en la economía Yucateca.

A más de 100 años de haberse iniciado la incursión henequenera, la ganadería ha recuperado el vigor de antaño y hoy en día constituye la -

actividad de desarrollo más firme de la península de Yucatán, a tal grado de que en 1960, el ganado existente sumaba 410,000 cabezas, en 1972--ascendió a 764,000 y para estas fechas se ha sobrepasado ya la cifra de 900,000 cabezas de ganado bovino. La tasa de crecimiento de la población vacuna resulta estimulante, en 12 años aumentó el 85% y en la actualidad sobrepasa el 100% (11-12).

Por otra parte las praderas artificiales se han venido extendiendo con rapidez, entre los pastos que se cultivan se encuentra principalmente el Guinea, Buffel, Estrella de Agrica y Merkerón, lo que permite una mejor alimentación de los animales (2).

Los Suelos de Yucatán.

Se sabe que los suelos de la península de Yucatán son jóvenes, existe la tesis de que al finalizar la era terciaria durante el Plioceno, --emergió la península debido a un ascenso lento del relieve y por acarreos aluviales se formó parte del suelo. La península está formada por rocas sedimentarias marinas de origen calizo, es una región relativamente plana y sus mayores altitudes no sobrepasan los 400 metros (10).

Los suelos de la península se dividen en dos grandes grupos: Residuales o "in situ" y Aluviales.

Los residuales o "in situ" son en extremo rocosos y pedregosos donde el suelo fino está restringido a las fisuras entre y abajo de la roca superficial, es un suelo en proceso de formación de drenaje muy rápido. -- Los Aluviales son suelos ya formados que alcanzan profundidades de más de un metro.

Estos suelos son sumamente permeables cuando la precipitación pluvial no es excesiva, las aguas se filtran y ello impide que se formen --

corrientes superficiales, cuando la precipitación pluvial es torrencial los escurrimientos que se forman arrastran la tierra por alguna de las muchas fisuras que existen y provocan el empobrecimiento progresivo de los suelos, es frecuente ver en las fisuras la roca caliza desnuda totalmente erosionada, esto es el fenómeno llamado erosión vertical (10).

Dada la naturaleza calcárea de los suelos, con abundantes formaciones cálcicas, pH alcalino aunado al pastoreo extensivo en suelos degradados y condiciones deficientes de manejo y alimentación hacen pensar que existen deficiencias minerales en los bovinos que en estos suelos se alimentan. Las deficiencias minerales en el terreno se traducen en deficiencias minerales no sólo en las plantas sino también en los animales que se alimentan de ellas.

En este trabajo se estudiarán los niveles séricos de calcio, fósforo y magnesio y su posible relación con la baja fertilidad de algunos hatos de ganado cebú de la zona Oriente de Yucatán.

CALCIO Y FOSFORO

Estos dos elementos se estudian juntos porque se encuentran íntimamente asociados entre sí en el metabolismo animal (8).

Más del 70% de las cenizas del cuerpo están constituidas por calcio y fósforo, se les encuentra combinados entre sí en la mayor parte del cuerpo y un inadecuado suministro en la dieta de cualquiera de los dos afecta el aprovechamiento de ambos. Es esencial para el buen metabolismo de estos minerales la presencia de la vitamina D, la adecuada asimilación del calcio y fósforo depende de tres factores.

1. Suficiente suministro de cada elemento.

2. Una adecuada proporción entre ellos.
3. La presencia de vitamina D.

Estos factores están interrelacionados, así, aun cuando el suministro adecuado de los elementos es sumamente esencial, son más efectivamente utilizados cuando están presentes en cierta proporción entre ellos (9).

Las proporciones de calcio y fósforo han sido establecidas en 2:1, pudiendo ser hasta de 1:1, o sea dos partes de calcio por una de fósforo o en cantidades iguales. Con abundancia de vitamina D la proporción se torna de menor importancia y hay una más eficiente utilización a partir de las cantidades presentes. Aproximadamente el 99% del calcio y el 80% de fósforo del cuerpo se hallan presente en los huesos y dientes, - las células sanguíneas están casi desprovistas de calcio pero en el suero se encuentran de 9 a 12 mg/100 ml de suero. En la mayoría de las especies, se distinguen dos tipos de calcio sérico, el Difusible y el no-Difusible, la mayoría del no difusible se encuentra ligado a las proteínas, el difusible corresponde al 60% o más del total, para las determinaciones se miden las dos fracciones juntas.

Entre las funciones básicas del calcio están: la formación del hueso, la coagulación de la sangre, el mantenimiento del equilibrio ácido-básico, la regulación del tono de los músculos esquelético y cardíaco, - etc.

En cuanto al fósforo; la totalidad de la sangre contiene de 35 a 45 mg por 100 ml, de los cuales la mayoría se encuentra en las células en forma orgánica principalmente. Desde el punto de vista de nutrición mineral nos interesa el fósforo Inorgánico que se encuentra en el plas-

ma, el que en condiciones normales de salud se encuentra de 4 a 9 mg/100 ml dependiendo de la edad y de la especie, en bovinos adultos se encuentran normalmente 5 mg/100 ml, siendo el nivel más alto en animales más jóvenes que en adultos, (4-5-8-9-14).

Los niveles de calcio y fósforo en la sangre son indicadores del estado nutricional de estos elementos en la dieta, pero en dicha relación los niveles representan un balance entre varios factores opuestos: absorción, excreción, deposición y movilización. Los niveles normales no garantizan un estado normal del hueso.

Absorción y excreción del calcio y fósforo:

Independientemente de la forma en que son ingeridos el calcio y el fósforo su absorción depende de su solubilidad en el punto de contacto con las membranas de absorción, un medio ácido no permite que se forme el fosfato tricálcico que es insoluble y por lo tanto inabsorbible, la lactosa produce una reacción ácida en el tracto digestivo lo que favorece la absorción, mejorando esto la asimilación.

La principal vía de excreción del calcio y fósforo es la fecal y en menor grado la urinaria.

Deposición y movilización del calcio y fósforo.

Los huesos no sólo sirven para el sostenimiento del organismo sino que también funcionan como reservas de calcio y fósforo, los cuales pueden ser movilizados cuando la asimilación de estos dos elementos sea inadecuada a las necesidades corporales (9):

Las deficiencias de calcio y fósforo causan varios trastornos entre los que se encuentran la Osteomalacia y la Paresia de la parturienta.

Por la deficiencia de fósforo el bovino presenta un apetito depravado, mastica huesos, palos, piedras, trapos y otros objetos en un intento de obtener el fósforo, a este apetito depravado comúnmente se le llama "pica" (8-14).

MAGNESIO

El magnesio generalmente está presente en cantidades adecuadas en la tierra y en la vegetación, aproximadamente el 70% del magnesio corporal se encuentra combinado con el calcio y el fósforo formando sales -- complejas en los huesos, el resto se encuentra en los tejidos blandos -- y líquidos corporales. Las concentraciones normales en suero sanguíneo son de 2 a 3 mg/100 ml. dependiendo de la especie, en bovina adultos -- es de 3 mg/100 ml (5).

Las vías de excreción son la fecal y urinaria como en el calcio -- y el fósforo.

En ganado con deficiencias de magnesio se presenta el trastorno comúnmente llamado "tetania de la hierba" el que se manifiesta por un índice bajo de magnesio en el plasma y sus síntomas son: anorexia, hiperirritabilidad y convulsiones (8-14).

"Efectos del calcio, fósforo y magnesio en la fertilidad de las vacas"

Con respecto al magnesio no se ha encontrado ninguna relación, solamente lo está con el calcio y el fósforo en procesos metabólicos en -- otras funciones, pero en la fertilidad no tiene influencia directa conocida.

En cuanto al calcio y fósforo si la relación de éstos está desequi

librada en cualquiera de las dos direcciones, la eficiencia reproductiva de vacas y novillonas decrece, es decir disminuye la fertilidad con exceso de calcio y poco fósforo o viceversa.

Los bajos niveles de ingestión de fósforo conducen a disfunción ovárica, la deficiencia de fósforo es la carencia mineral que con más frecuencia se presenta como causa de infertilidad del ganado y está generalmente asociado con una carencia de proteína (7).

El papel biológico del fósforo es de primerísima importancia ya que no sólo interviene en la formación de la substancia ósea, sino que también participa en gran número de reacciones enzimáticas del metabolismo. Participa en el metabolismo de la glucosa a nivel celular, la Hexosa-monofosfato, suministra las pentosas necesarias para la síntesis del ácido Nucleico así como los agentes reductores requeridos para las reacciones anabólicas (7).

La gran dispersión geográfica de las deficiencias de fósforo en el ganado vacuno ha sido mencionada por numerosos autores.

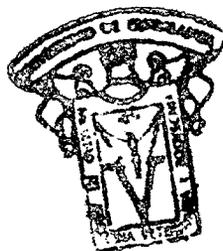
Jordow y col. 1906, señalaban que las vacas lecheras alimentadas con déficit de fósforo presentaban anafrodisia (1-7).

En 1928, los investigadores sudafricanos Theiler, Green y du Toit, indican que la pubertad se retrasa y que los trastornos de la fertilidad son frecuentes en bovinos de África del sur que se crían en terrenos carentes de fósforo, la administración de harina de hueso y estos animales aumentó la fertilidad de un 55% a un 80%.

Recientemente Morrow, 1969, encontró una fosfatemia baja (3.9 mg/100 ml) en novillonas Guernsey afectadas de esterilidad, el número de servicios por concepción que era de 3.7, descendió a 1.3, después de la-

administración a voluntad de fósforo bicálcico, la fosfatemia se elevó a 6.6 mg/100 ml. La deficiencia de fósforo durante la juventud retarda el crecimiento y la pubertad (7).

Moir, 1966, en Australia ha probado que los niveles de fósforo en la sangre no caen sino hasta que el animal llega a un estado de a -
forosis muy pronunciado, mientras le sea posible toma el mineral del -
hueso, cuando esto ya no es posible se afecta su peso y como consecuen -
cia su fertilidad (7).



INIA DE
NUTRICIÓN Y SALUD

II. MATERIAL Y METODOS.

El presente estudio se desarrolló en el municipio de Tizimín Yuc., comprendido dentro de la zona oriente del estado de Yucatán, situado a 21° 23' de longitud norte y 88° de latitud oeste, altura sobre el nivel del mar alrededor de 15 metros, su promedio anual de precipitación pluvial es de 1200 mm, su clima sub-húmedo con promedio anual de 28°C de temperatura.

El trabajo se desarrolló en dos ranchos con condiciones de manejo y alimentación diferentes.

El primero con 212 bovinos hembras de la raza cebú criollo, cuya alimentación es exclusivamente en base de zacate Guinea (*Panicum máxi - mun*) que pastorean en forma extensiva con rotación de potreros, a estos animales nunca se les ha administrado sales minerales, durante la tarde y noche se encuentran pastoreando y por el día se encuentran confinados en los corrales, las hembras permanecen con los toros durante todo el año, el período de lactancia dura 7 a 8 meses.

Se efectuó un muestreo sanguíneo durante los meses de agosto y septiembre, época que corresponde con la mejor disponibilidad tanto en cantidad como en calidad de los pastos, con el fin de conocer el aporte máximo de calcio, fósforo y magnesio, que bajo condiciones naturales reciben los animales en estudio y reducir así al máximo la posibilidad de -

hipofuncionalidad ovárica por deficiente aporte energético y proteico.

Se efectuó al mismo tiempo la palpación rectal de todos los animales muestreados para conocer su estado reproductivo actual, lo que se completa con el análisis de la información reproductiva disponible en las tarjetas de cada animal en estudio con el fin de obtener índices reproductivos tales como: edad a la primera concepción, a la primera parición, intervalo entre parto y concepción e intervalo entre parto y parto. Estos datos nos permiten darnos cuenta del estado reproductivo global del rebaño.

Se practicó además muestreo de los pastizales donde se alimenta el ganado con el fin de conocer el contenido de calcio, fósforo y magnesio de los mismos.

Para contar con valores comparativos, se muestreó por las mismas fechas y se obtuvo la misma información de un hato de ganado lechero, un total de 115 bovinos de las razas Suizo, Holstein y Holstein-cebú -- del Centro Experimental Pecuario de Tizimín Yuc., que se pastorean en praderas fertilizadas, se les administran suplementos alimenticios, sales minerales y se encuentran bajo buenas condiciones de manejo.

M E T O D O L O G I A

Determinación de los niveles séricos de calcio, fósforo y magnesio:

Después de obtener las muestras de sangre se centrifugan a 5000 rpm. durante diez minutos para obtener el suero lo más puro posible, una vez envasadas e identificadas debidamente las muestras se conservaron en congelación hasta tener el total de muestras, posteriormente fui a trabajar

las al Departamento de Fisiopatología del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías en Palo Alto, D.F., para su determinación de los minerales, igualmente con las muestras de pasto.

Técnicas para la determinación de los minerales:

Determinación de calcio:

Reactivos:

1. ácido cloránico.
2. Etilenglicol monometileter.
3. Sol. E.D.T.A. al 5% (sal tetrasódica de ácido etilen diamino tetracético).

Técnica:

1. En un tubo de centrifuga de 12 ml. se pone 1 ml. de ácido-cloránico.
2. Se le agrega 1 ml. de suero problema, se agita vigorosamente.
3. Se reposan los tubos durante 30 minutos a temperatura ambiente.
4. Se centrifuga durante 10 minutos a 2000 rpm. luego cuidadosamente se decanta el fluido sobrenadante y se drenan los tubos con papel absorbente.
5. Se añade 2 ml. de etilenglicol monometileter para lavar el precipitado agitando el tubo.
6. Se centrifuga de nuevo a 2000 rpm. durante 10 minutos, se vuelve a decantar y a drenar nuevamente.
7. Se agregan 3 ml. de sol E.D.T.A. al 5%, se disuelve y se lee en el espectrofotómetro a 520 nanómetros.

Una vez efectuada la lectura de las sustancias problemas en el espectrofotómetro la cantidad de calcio se calcula como sigue:

$$\frac{\text{Extinción problema.}}{\text{Extinción estándar}} \times 10 = \text{mg/100 ml. de suero.}$$

Determinación de fósforo:

Reactivos:

1. Acido tricloroacético al 12%.
2. Sulfato ferroso/molibdato de amonio.

Técnica:

1. En un tubo de 12 ml. se ponen 7 ml. de ácido tricloroacético al 12%.
2. Se le agrega .4 ml. de suero problema.
3. Se mezcla con un agitador hasta obtener una sustancia lechosa.
4. Se centrifuga a 5000 rpm. durante 10 minutos.
5. Se extraen 3 ml. del sobrenadante y se ponen en otro tubo.
6. Se le agregan 2 ml. de sulfato ferroso/molibdato de amonio, se agita y se lee en el espectrofotómetro a 660 nanómetros.

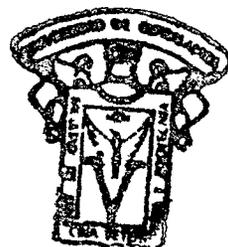
El blanco se prepara con 3 ml. de ácido tricloroacético al 12% más .2 ml. de agua desionizada.

Para calcular la cantidad de fósforo se aplica la fórmula siguiente:

$$\text{Extinción problema} \times 24.4 = \text{mg/100 ml. de suero.}$$

Determinación de Magnesio:

Reactivos:



1. Tampon, (tetraborato de sodio 26 mM).
2. Reactivo de coloración, 1-azo-2-hidroxi-3-(2,4-dimetilcarboxanilido)-naftaleno-1'-(2-hidroxibenceno-5 sodio sulfonato) 1,28 mM.
3. Solución patrón de magnesio (2,0 mg/100 ml.).

Técnica:

1. Se depositan .02 ml. del suero problema en un tubo.
2. Se agrega al tubo 1 ml. de Buffer (1).
3. Se le agrega 1 ml. del reactivo (2), se mezcla.
4. Se deja reposar durante 10 minutos, luego se lee al espectofotómetro a 492 nanómetros.

El blanco se prepara con .02 ml. de agua desionizada más 1 ml. de Buffer reactivo (1) más 1 ml. del reactivo (2).

El estandar o patrón se prepara con .02 ml. del reactivo (3) más 1 ml. de Buffer (1) y 1 ml. del reactivo (2).

Para calcular la cantidad de magnesio se aplica la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{Extinción problema}}{\text{Extinción estandar}} \times 2 = \text{mg/100 ml. de suero.}$$

III. RESULTADOS Y DISCUSION.

En los cuadros 1 y 2, se muestran los valores obtenidos en las determinaciones de calcio, fósforo y magnesio en los animales muestreados. Para apreciar más fácilmente los resultados, se dividieron en grupos según el estado reproductivo en que se encontraban los animales de cada rancho de la manera siguiente:

a). Vacas en gestación; subdivididas de acuerdo al tercio de gestación en que se encontraban.

b). Vacas en período de lactancia; que no se encontraban en gestación subdivididas de acuerdo al tiempo que tenían al momento del muestreo.

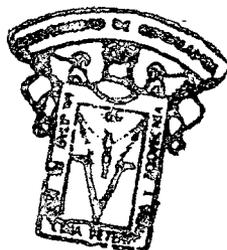
c). Vacas secas y vacías; en este grupo todas las vacas tienen de 9 a 18 meses después del último parto.

d). Vaquillas; animales que no han sido fecundados.

En estos cuadros se indican los resultados de Ca, P y Mg, expresados en mg/100 ml. de suero, mostrándonos además la identificación del animal, si es de primer parto o multipara, indica también el período de gestación o si se encuentra vacía así como el tiempo de lactancia o en período seco, en caso de no estar gestando hay dos columnas que nos muestran si se encuentran ciclando o en anestro, a la fecha del mues --

tree (este dato se obtuvo con la palpación rectal).

En el rancho 1 se muestra la edad del ganado, en el No. 2 este dato no fue posible ponerlo pues no se dispone de esta información, pero en la columna correspondiente se indica la raza de las vacas, pues son diferentes al rancho 1 donde sólo se encuentra ganado cebú.



OFICINA DE
EXTENSIÓN CIENTÍFICA

C U A D R O No. 1
VALORES DE CALCIO, FOSFORO, MAGNESIO Y EL ESTADO REPRODUCTIVO
DE LAS VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO No. 1.

VACAS EN 1/3 DE GESTACION.

Vaca No.	multi para	vaca	gestando $\frac{1}{3}$	lactando mes 6	seca	edad	Ca	P	Mg
45-1MO	+	+	+		+	5.50	5.38	7.07	3.05
406-6MO	+	+	+		+	10.11	6.15	4.14	3.00
516-9MO	+	+	+	+		7.11	12.85	5.61	6.10
49-1MO	+	+	+		+	5.52	12.85	4.20	4.00
74-6MO	+	+	+		+	10.45	21.40	4.63	8.40
333-4MO	+	+	+		+	11.95	11.15	4.00	8.00
29-1MO	+	+	+	+		5.41	15.00	2.68	4.04
47-1MO	+	+	+		+	5.51	12.85	7.15	7.10
302-4MO	+	+	+		+	12.19	8.85	5.00	1.56
25-6RO	+	+	+		+	10.20	9.28	6.55	3.35

VACAS EN 2/3 DE GESTACION

Vaca No.	primipara	multi para	vaca	vaqui lla	gestando $\frac{2}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
54-1MO		+	+		+	+	5.71	7.69	3.78	3.55

Vaca No.	Primi <u>para</u>	multi <u>para</u>	vaca	vaqui <u>lla</u>	gestando $\frac{2}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
86-2MO		+	+		+	+	3.93	10.96	3.78	3.55
452-8MO		+	+		+	+	8.31	8.65	3.75	4.17
159-8MO		+	+		+	+	8.51	8.65	4.61	5.47
3-3RO	+			+	+	+	3.54	8.07	2.80	2.52
56-2MO		+	+		+	+	4.81	12.85	2.65	9.80
75-2RO		+	+		+	+	4.46	13.35	3.45	8.05
494-8MO		+	+		+	+	8.25	12.85	2.15	8.47
54-9RO		+	+		+	+	7.71	10.71	2.60	4.95
7-2MO		+	+		+	+	3.59	11.42	2.60	4.85
4-1MO		+	+		+	+	5.27	10.71	3.17	1.90
61-8MO		+	+		+	+	- -	10.71	3.15	8.09
28-3RO		+	+		+	+	4.36	11.42	3.40	6.57
12-7RO		+	+		+	+	9.16	8.57	3.90	3.45
66-9RO		+	+		+	+	7.13	11.78	2.92	8.04
2-1MO		+	+		+	+	5.25	10.71	4.00	3.78
62-2MO		+	+		+	+	4.87	15.00	3.75	4.97
163-9MO		+	+		+	+	7.31	15.71	2.44	3.48
10-3MO	+			+	+	+	3.46	12.85	2.15	4.54
61-6MO		+	+		+	+	10.36	7.69	3.17	3.66
204-8MO		+	+		+	+	8.55	15.00	2.07	3.45
8-1MO		+	+		+	+	5.30	13.57	5.24	6.31
463-8MO		+	+		+	+	8.53	10.06	2.56	6.51
51-8RO		+	+		+	+	- -	11.00	3.40	3.36
503-9MO		+	+		+	+	7.37	10.00	4.02	3.49

Vaca No.	Primi ^o para	multi para	vaca	vaqui lla	gestando $\frac{2}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
98-2MO		+	+		+	+	8.36	7.81	2.92	4.00
27-7MO		+	+		+	+	10.41	10.00	3.75	4.36
357-6MO		+	+		+	+	9.12	7.85	3.90	3.36
28-2MO		+	+		+	+	10.44	18.46	3.01	6.84
26-2MO		+	+		+	+	4.46	12.85	4.52	4.73
23-2MM		+	+		+	+	4.46	11.15	3.90	3.80
27-9RO		+	+		+	+	4.42	14.23	4.51	3.53
3-9MM		+	+		+	+	7.13	15.28	4.02	8.00
2-2MO		+	+		+	+	7.76	15.00	1.58	3.14
62-6MO		+	+		+	+	10.13	12.85	3.92	4.19
46-2MO		+	+		+	+	4.46	10.00	4.51	4.19
191-8MO		+	+		+	+		12.85	4.63	5.29
47-2MO		+	+		+	+	4.48	9.23	4.46	8.00
451-8MO		+	+		+	+	8.50	15.00	5.00	9.77
11-3RO	+			+	+	+	3.59	17.01	3.60	8.40
471-9MO		+	+		+	+	7.37	12.14	4.27	3.82
53-1MO		+	+		+	+	5.70	20.00	4.39	13.14
76-2RO		+	+		+	+	4.46	21.43	4.63	7.77
72-3MO		+	+		+	+	3.84	17.85	2.56	7.98
339-5MO		+	+		+	+	11.86	15.71	3.65	5.62
364-5MO		+	+		+	+	11.23	13.67	3.17	5.53
57-9MO		+	+		+	+	7.76	12.14	1.25	7.05
19-4MO		+	+		+	+	11.97	8.50	2.56	2.44
508-9MO		+	+		+	+	7.20	14.00	●4.27	4.73

Vaca No.	Primípara	multi para	vaca	vaqui lla	gestando $\frac{2}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
53-4MO	+			+	+	+	2.65	12.85	2.65	9.53
59-3MO	+			+	+	+	3.66	8.00	3.05	3.35
261-9MO		+	+		+	+	7.68	7.85	3.90	4.05
25-2MO		+	+		+	+	4.46	15.71	2.65	9.24

VACAS EN 3/3 TERCIO DE GESTACION

Vaca No.	Primípara	multi para	vaca	vaqui lla	gestando $\frac{3}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
27-1MO		+	+		+	+	5.40	8.07	2.95	2.31
63-1MO		+	+		+	+	4.89	7.14	3.90	4.28
356-6MO		+	+		+	+	10.50	7.14	3.90	3.36
76-1MO		+	+		+	+	5.06	10.71	2.95	1.42
5-8MO		+	+		+	+	8.49	12.14	2.95	7.61
20-1MO		+	+		+	+	5.36	10.38	4.63	3.56
475-8MO		+	+		+	+	8.52	7.14	4.30	4.84
65-9RO		+	+		+	+	7.32	11.15	3.90	2.55
94-2RO		+	+		+	+	4.18	12.42	3.15	6.31
74-2RO		+	+		+	+	4.45	11.60	2.95	1.00
7-3RO	+			+	+	+	3.59	12.85	2.56	4.66
15-8RO		+	+		+	+	8.04	11.53	4.27	8.09
439-7MM		+	+		+	+	9.58	13.21	3.15	4.28
393-6MO		+	+		+	+	9.99	10.35	3.75	4.35
31-1MO		+	+		+	+	5.41	11.53	4.14	3.66

Vaca No.	Primipara	multi para	vaca	vaqui lla	gestando $\frac{3}{3}$	seca	edad	Ca	P	Mg
32-4RO		+	+		+	+	12.05	21.78	3.41	8.19
60-3RO	+			+	+	+	3.69	11.42	2.56	7.56
54-2MO		+	+		+	+	4.22	8.29	1.40	4.50

VACAS DE 1 a 3 MESES DE LACTANCIA

Vaca No.	Primipara	multi para	vaca	vacia	lactando meses $\frac{3}{3}$	anestro	ciclan do	edad	Ca	P	Mg
9-2RO	+		+	+	+	+		4.05	12.69	4.02	3.00
117-8MO		+	+	+	+	+		7.96	5.38	3.78	3.22
60-1MO		+	+	+	+		+	5.83	9.23	4.75	3.05
38-3RO	+		+	+	+	+		3.67	8.46	1.22	2.16
45-2MO		+	+	+	+	+		4.60	9.28	2.60	3.68
55-9RO		+	+	+	+	+		7.79	10.35	3.66	3.52
474-8MO		+	+	+	+	+		8.35	19.28	1.46	8.41
29-2MO		+	+	+	+	+		4.47	10.38	4.75	3.36
453-8MO		+	+	+	+	+		8.39	13.57	3.29	7.30
53-2MO		+	+	+	+	+		4.76	14.28	2.19	6.30
298-9MO		+	+	+	+	+		7.42	10.76	4.14	1.90
18-2MO		+	+	+	+	+		4.42	16.92	4.51	6.23
260-9MO		+	+	+	+	+		7.07	9.23	4.63	9.41
148-8MO		+	+	+	+	+		8.76	16.07	2.80	5.71
208-5MO		+	+	+	+	+		11.82	10.71	4.01	6.00
AAA-2		+	+	+	+	+		4.75	9.28	4.08	4.40
69-9RO		+	+	+	+	+		3.32	10.71	3.90	5.30

Vaca No.	Primipara	multi para	vaca	vacia	lactando meses 3	anestro	ciclan do	edad	Ca	P	Mg
5-2MO		+	+	+	+	+		4.35	10.76	4.75	2.72
AAA-2		+	+	+	+	+		4.76	13.21	3.90	7.77
62-1MO		+	+	+	+	+		5.26	8.92	4.75	4.00
450-8MO		+	+	+	+	+		8.41	14.00	4.65	6.70
60-6MO		+	+	+	+	+		10.39	9.23	4.39	3.09
420-7MO		+	+	+	+	+		9.58	13.57	3.90	8.92
18-5MM		+	+	+	+	+		11.00	25.71	1.83	7.14
93-1MO		+	+	+	+	+		2.95	23.57	3.00	6.37
160-9MO		+	+	+	+	+		7.26	15.71	3.05	9.45
403-7MO		+	+	+	+	+		9.85	11.53	2.44	9.04
27-2MM		+	+	+	+	+		4.46	12.82	3.78	8.82
6-2RO	+		+	+	+		+	3.98	15.35	4.39	3.00
507-9MO		+	+	+	+	+		7.15	15.00	2.80	2.25
51-2MO		+	+	+	+	+		4.75	10.00	2.92	8.40
435-7MO		+	+	+	+	+		9.60	10.00	4.63	9.24
23-0RO		+	+	+	+	+		5.92	15.00	4.02	7.52
154-8MO		+	+	+	+	+		8.78	11.53	4.02	5.78
74-1MO		+	+	+	+	+		5.09	12.85	4.00	4.00
248-9MO		+	+	+	+	+		7.04	10.00	4.51	4.60
37-6MO		+	+	+	+	+		10.63	10.00	4.66	8.19
454-8MO		+	+	+	+	+		8.45	8.92	5.08	2.66
45-5MO		+	+	+	+	+		11.02	7.85	4.83	4.41
465-8MO		+	+	+	+	+		8.26	9.30	4.66	4.51
14-1MO		+	+	+	+	+		5.32	12.85	4.00	7.86
428-7MO		+	+	+	+	+		9.60	21.42	2.07	3.77

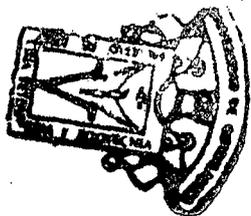
VACAS DE 3 a 6 MESES DE LACTANCIA

Vaca No.	Prímlpara	multi para	vaca	vaca	lactando meses 6	anestro	ciclan do	edad	Ca	P	Mg
20-8RO		+	+	+	+	+		8.65	13.80	4.02	2.77
227-9MO		+	+	+	+	+		7.61	9.64	2.50	1.42
16-0MM		+	+	+	+	+		6.20	10.42	4.02	5.80
447-8MO		+	+	+	+	+		8.29	12.14	3.75	4.21
20-6MM		+	+	+	+	+		10.01	10.64	1.95	6.72
41-2MO		+	+	+	+	+		4.41	11.78	2.60	3.24
13-8RO		+	+	+	+	+		8.58	8.75	3.66	4.86
87-1MO		+	+	+	+	+		4.93	12.85	3.05	3.00
35-2MO		+	+	+	+	+		4.47	12.88	3.66	2.00
42-7RO		+	+	+	+	+		9.49	10.00	4.39	7.14
54-6MO		+	+	+	+	+		9.92	6.42	4.39	1.15
448-8MO		+	+	+	+	+		8.53	10.37	3.40	5.36
220-4MO		+	+	+	+	+		12.65	10.71	5.20	3.42
510-9MO		+	+	+	+		+	6.98	10.71	5.00	7.64
168-4MO		+	+	+	+	+		12.52	4.28	3.40	3.52
41-1RO		+	+	+	+	+		12.65	10.71	5.20	3.42
34-3MO		+	+	+	+	+		6.98	10.71	5.00	7.64
75-3MO		+	+	+	+	+		12.52	4.28	3.40	3.52
34-1MO		+	+	+	+	+		5.43	15.71	1.95	8.00
7-0MM		+	+	+	+	+		6.82	16.42	3.15	4.28
91-1MO		+	+	+	+	+		4.96	12.85	4.25	2.47
198-9MO		+	+	+	+	+		7.58	8.43	5.61	3.66
375-6MO		+	+	+	+	+		10.55	15.00	3.41	5.29

Vaca No.	Primípara	Muflé para	vaca	vacia	lactando meses 6	anestro	ciclan do	edad	Ca	P	Mg
2-7MO		+	+	+	+	+		8.46	10.00	5.16	7.77
63-8MO		+	+	+	+	+		8.09	12.14	3.78	7.35
487-8MO		+	+	+	+	+		8.28	12.14	5.85	9.87
48-2MO		+	+	+	+	+		4.73	10.35	4.65	4.00
26-1RO		+	+	+	+	+		4.94	10.00	3.41	11.92
326-4MO		+	+	+	+	+		12.20	12.14	4.81	1.30
513-9MO		+	+	+	+	+		7.27	10.71	3.90	7.56
86-1MO		+	+	+	+	+		5.00	7.85	3.29	5.02
386-6MO		+	+	+	+	+		10.16	7.75	4.91	4.71
282-6MO		+	+	+	+	+		10.52	8.50	4.41	3.07
67-9RO		+	+	+	+	+		7.29	12.85	4.63	8.40
304-4MO		+	+	+	+	+		12.28	13.07	3.66	4.00
11-8MM		+	+	+	+	+		8.29	8.21	4.75	4.10
169-8MO		+	+	+	+	+		8.49	8.21	4.75	4.10
427-7MO		+	+	+	+	+		9.58	14.28	2.56	9.92
52-1MO		+	+	+	+	+		5.63	14.21	2.56	7.78
13-2MO	+		+	+	+	+		4.41	19.18	0.73	10.60
72-2MO	+		+	+	+	+		4.41	29.28	2.07	10.60
189-9MO		+	+	+	+	+		7.53	24.28	1.83	8.92
10-1MM		+	+	+	+	+		5.01	21.42	3.90	8.82
64-9MO		+	+	+	+	+		7.17	12.87	2.19	8.19

Vaca No.	Primipara	Multí para	vaca	vacía	lactando meses 6	anestro	ciclan do	edad	Ca	P	MG
39-1MO		+	+	+	+	+		5.47	7.60	4.39	7.63
473-8MO		+	+	+	+	+		8.35	18.52	2.19	4.66
25-1MO		+	+	+	+	+		5.40	13.57	2.31	6.51
155-9MO		+	+	+	+	+		7.55	12.85	4.32	4.47
28-1MO		+	+	+	+		+	5.41	15.00	3.29	6.51
50-2MO		+	+	+	+	+		4.74	13.57	3.66	10.08
171-8MO		+	+	+	+	+		8.49	9.28	5.00	3.20
65-9MO		+	+	+	+		+	11.25	10.00	4.83	3.10
69-8MO		+	+	+	+	+		7.93	8.57	8.30	6.20
21-0RO		+	+	+	+	+		6.18	9.61	4.63	4.00
85-9RO		+	+	+	+		+	7.39	11.53	3.05	6.20
58-1MO		+	+	+	+	+		5.82	11.53	3.78	6.40
34-2MO		+	+	+	+	+		4.47	8.50	5.70	4.20
63-9RO		+	+	+	+	+		7.72	21.40	2.56	10.50
166-8MO		+	+	+	+	+		8.27	21.42	2.07	7.30

JEFINA DE
 ESTADÍSTICA DE
 REPRODUCCIÓN



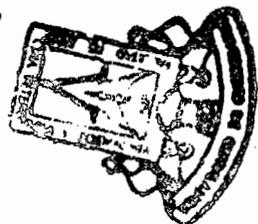
VACAS SECAS Y VACIAS

Vaca No.	primi para.	multi para.	vaca	vacía	seca	anes tro.	ciclan do.	edad	Ca	P	Mg
23-2MO	+		+	+	+	+		4.46	6.15	2.80	1.88
50-1MO		+	+	+	+	+		5.53	13.57	3.41	5.52
415-6MO		+	+	+	+		+	9.98	12.50	5.50	3.13
60-1MO		+	+	+	+	+		5.83	7.71	4.51	10.50
485-8MO		+	+	+	+	+		8.38	16.42	3.90	3.48
398-6MO		+	+	+	+	+		10.32	11.42	3.90	3.48
485-8MO		+	+	+	+	+		8.38	12.42	4.39	4.00
19-1MM		+	+	+	+		+	5.87	13.07	3.90	7.11
1-ORO		+	+	+	+	+		6.20	9.28	2.19	3.26
78-2RO		+	+	+	+	+		4.66	8.57	3.57	2.57
85-2MO	+		+	+	+		+	4.65	8.57	1.58	9.97
137-6MO	+	+	+	+	+		+	10.05	8.46	3.41	3.66
34-1Mo		+	+	+	+	+		5.43	15.71	1.95	8.00
33-5RO		+	+	+	+	+		11.83	10.71	3.78	7.66
21-0MM		+	+	+	+	+		5.98	11.42	3.57	9.53
2-2MO	+		+	+	+	+		4.24	15.00	5.12	3.33
39-2MO		+	+	+	+		+	4.48	11.53	2.80	2.52
22-1MO		+	+	+	+	+		5.38	9.28	3.85	8.09
102-6MO		+	+	+	+	+		10.84	7.85	3.60	5.71
421-7MO		+	+	+	+	+		9.87	13.21	3.41	3.38
28-4MO		+	+	+	+	+		11.93	11.42	2.92	8.00

VAQUILLAS

Vaca No.	vaquilla	vacía	anestro	edad	Ca	P	Mg
96-4MO	+	+	+	2.03	5.76	5.12	2.52
AAA-4	+	+	+	1.96	15.00	2.19	8.19
84-4RO	+	+	+	2.40	11.42	2.60	4.84
6-3MO	+	+	+		8.29	4.65	3.05
120-4MO	+	+	+	1.92	11.07	2.80	4.54
81-4RO	+	+	+	2.59	12.13	5.61	2.85
121-4MO	+	+	+	1.92	11.49	4.83	5.10
32-4MM	+	+	+	2.36	9.61	5.36	2.80
83-4RO	+	+	+	2.43	10.00	6.55	9.82

OFICINA DE
ESTADÍSTICA



C U A D R O No.2

VALORES DE CALCIO, FOSFORO, MAGNESIO Y EL ESTADO REPRODUCTIVO
DE LAS VACAS MUESTREADAS EN EL RANCHO No.2

VACAS EN 1/3 DE GESTACION

Vaca No.	Prim ^a para.	multi para.	vaca	vaquí lla.	gestando	lactando			seca	raza	Ca	P	Mg
					1	3	6	9					
45	+			+	+				+	SU	10.38	3.05	5.72
22	+			+	+				+	SU	8.84	4.88	3.60
27	+			+	+				+	SU	8.46	4.02	7.46
31	+			+	+				+	SU	7.30	4.88	5.60
36	+			+	+				+	SU	6.92	5.61	5.20
24	+			+	+				+	SU	5.76	8.66	5.86
74	+			+	+				+	SU	14.61	5.85	4.66
372	+			+	+				+	SU	8.46	3.29	6.12
14		+	+		+		+			SU	10.76	6.46	4.00
109	+			+	+				+	H	5.38	5.36	3.52
7350		+	+		+		+			H	5.76	7.56	5.52
458		+	+		+		+			HC	12.69	5.24	5.20
485		+	+		+		+			HC	10.00	5.00	5.00
415		+	+		+			+		HC	9.23	6.10	4.10
61	+			+	+				+	HC	10.76	6.83	4.70
358		+	+		+				+	HC	10.69	4.88	4.00
501		+	+		+		+			HC	8.46	4.88	4.30
344		+	+		+		+			HC	15.38	5.85	5.40

Vaca No.	Primi para.	multi para.	vaca	vaqui lla.	gestando	lactando	seca	raza	Ca	P	Mg
					$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{6/9}$ meses					
306		+	+		+	+		HC	10.00	6.83	4.90
487		+	+		+	+		HC	9.23	7.32	6.80
348		+	+		+	+		HC	11.53	6.10	3.80
507	+			+	+		+	HC	11.53	6.34	3.70
330		+	+		+	+		HC	8.07	7.32	2.30
460		+	+		+	+		HC	14.61	6.10	9.40
1196		+	+		+	+		HC	11.53	5.12	2.80
302		+	+	+			+	HC	17.69	6.58	3.40
345	+			+	+	+		HC	12.30	7.07	3.07

VACAS EN 2/3 DE GESTACION

Vaca No.	Primi para.	multi para.	vaca	vaqui- lla.	gestando	lactando	seca	raza	Ca	P	Mg
					$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{6/9}$ meses					
4	+			+	+		+	SU	9.23	4.27	5.06
105	+			+	+		+	SU	9.23	6.58	3.51
85	+			+	+		+	SU	8.84	5.24	4.28
74-1		+	+		+	+		H	11.53	9.39	4.76
169		+	+		+		+	H	14.61	9.76	5.90

Vaca No.	Prim ^a para.	mult ^a para.	vaca	vaqui- lla.	gestando	lactando	seca	raza	Ca	P	Mg
					$\frac{2}{3}$	3 6 9 meses					
142		+	+		+	+		H	7.69	5.97	2.66
787		+	+		+	+		H	8.84	7.44	3.61
350		+	+		+	+		H	12.00	7.80	4.00
409		+	+		+		+	HC	8.46	7.32	3.40
377	+			+	+		+	HC	10.00	6.46	4.20
369		+	+		+		+	HC	10.76	9.15	2.31
24	+			+	+		+	HC	16.15	7.32	2.31
54	+			+	+		+	HC	14.61	9.76	3.20

VACAS EN 3/3 TERCIO DE GESTACION

Vaca No.	Prim ^a para.	mult ^a para	vaca	vaqui- lla.	gestando	seca	raza	Ca	P	Mg
					$\frac{3}{3}$					
622	+			+	+	+	SU	16.92	2.56	4.66
388	+			+	+	+	SU	10.70	3.66	3.32
418	+			+	+	+	SU	13.46	6.22	3.20
3421	+			+	+	+	H	9.23	7.80	3.33
88		+	+		+	+	H	10.38	6.71	4.76
775		+	+		+	+	H	12.30	6.71	4.76
919		+	+		+	+	H	9.23	3.41	2.66
95		+	+		+	+	H	13.07	5.85	2.95

Vaca No.	Príml para.	multl para.	vaca	vaqui- lla.	gestando $\frac{3}{3}$	seca	raza	Ca	P	Mg
788		+	+		+	+	H	11.53	7.93	2.95
9		+	+		+	+	H	8.84	10.49	3.71
6	+			+	+	+	HC	10.76	5.73	4.50
78	+			+	+	+	HC	10.76	4.02	4.20
87	+			+	+	+	HC	10.76	6.95	5.20
289		+	+		+	+	HC	11.45	7.80	5.00
273		+	+		+	+	HC	15.38	4.39	4.20
151	+			+	+	+	HC	10.00	6.71	3.50

VAQUILLAS

Vaca No.	vaquilla	vacla	anestro	ciclando	raza	Ca	P	Mg
56	+	+		+	SU	7.69	6.46	6.66
2	+	+		+	SU	8.84	4.88	6.00
7	+	+		+	SU	9.61	4.27	6.26
43	+	+		+	SU	9.61	8.29	5.32
1	+	+		+	SU	8.84	7.44	3.86
52	+	+		+	SU	10.38	4.32	4.40
459	+	+		+	SU	9.61	10.12	6.00
11	+	+		+	SU	9.23	3.66	4.00
47	+	+		+	SU	12.30	6.58	6.16

Vaca No.	vaquilla	vacía	anestro	ciclando	raza	Ca	P	Mg
332	+	+		+	SU	15.38	4.39	2.92
171	+	+		+	SU	9.61	5.85	4.00
124	+	+		+	SU	9.61	5.36	3.46
131	+	+		+	SU	10.38	5.24	6.40
65	+	+		+	SU	12.69	4.88	6.66
53	+	+		+	SU	11.53	2.44	5.72
61	+	+		+	SU	6.92	4.63	5.72
34	+	+		+	SU	11.15	3.66	6.40
32	+	+		+	SU	15.78	4.02	4.52
299	+	+		+	SU	8.46	8.78	4.66
48	+	+		+	SU	8.46	3.90	5.32
21	+	+		+	SU	9.23	10.98	3.80
119	+	+		+	SU	13.84	7.32	4.76
226	+	+	+		SU	17.30	4.27	4.92
100	+	+	+		SU	18.40	7.19	5.32
212	+	+	+		SU	8.45	5.12	5.32
306	+	+	+		SU	9.61	5.49	3.20
126	+	+	+		SU	9.61	5.49	6.40
75	+	+	+		SU	10.00	3.78	3.32
123	+	+	+		SU	12.69	3.66	7.72
28	+	+	+		SU	9.23	2.68	5.32
164	+	+	+		SU	12.69	5.00	6.92
42	+	+	+		SU	11.53	4.27	4.40
137	+	+	+		SU	8.07	4.02	4.42

Vaca No.	vaquilla	vacía	anestro	ciclando	raza	Ca	P	Mg
117	+	+	+		SU	6.92	6.83	4.80
76	+	+	+		SU	11.92	4.88	4.26
214	+	+	+		SU	16.92	2.92	4.40
312	+	+	+		SU	16.92	3.41	3.46
462	+	+	+		SU	14.69	3.41	3.86
134	+	+	+		SU	10.38	4.63	6.12
57	+	+	+		SU	7.69	8.41	4.00
120	+	+	+		SU	10.38	4.14	6.26
174	+	+	+		SU	13.46	4.14	4.66
183	+	+	+		SU	8.07	8.29	5.06
180	+	+	+		SU	14.61	7.80	4.66
143	+	+	+		SU	7.69	9.59	4.00
125	+	+	+		SU	8.84	2.80	6.92
149	+	+	+		SU	17.69	4.02	6.92
141	+	+	+		SU	5.76	5.36	6.00
127	+	+	+		SU	16.53	7.44	5.60
132	+	+	+		SU	5.00	4.27	5.60
80	+	+	+		SU	14.23	6.10	6.92
216	+	+	+		SU	9.61	5.12	3.32
279	+	+	+		SU	12.69	9.02	5.32
201	+	+	+		SU	16.53	6.71	6.00
147	+	+	+		SU	13.46	4.62	4.66
244	+	+	+		SU	14.23	6.83	6.00

<i>Vaca No.</i>	<i>vaquilla</i>	<i>vacía</i>	<i>anestro</i>	<i>ciclado</i>	<i>raza</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>	<i>Mg</i>
145	+	+	+		SU	10.38	4.75	2.92
79	+	+	+		SU	11.53	4.14	5.60
76	+	+	+		SU	11.53	7.93	4.57

CUADRO No. 3

PARAMETROS REPRODUCTIVOS EXISTENTES EN LOS DOS RANCHOS

	EDAD A LA PRIMERA	INTERVALO ENTRE	INTERVALO ENTRE
RANCHO	CONCEPCION: (d)	PARTO Y CONCEPCION: (d)	PARTO Y PARTO: (d)
1	1109.5 \pm 168.1 (36.9 meses)	323.8 \pm 114.3 (10.7 meses)	610.6 \pm 144.1 (20.3 meses)
2		132.5 \pm 89.2 (4.4 meses)	405 \pm 78.1 (13.5 meses)

La edad a la primera concepción de las vacas del rancho No. 2 no aparece pues esta información no existe.

Como se observa existe una diferencia de 191.3 días (6.3 meses) - más de intervalo entre parto y concepción del rancho No.1 con respecto al No. 2 Esto indica lógicamente la baja fertilidad existente en el hato No. 1

CUADRO No. 4

RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO EN ZACATE GUINEA DONDE PASTOREA EL GANADO EN ESTUDIO:

RANCHO	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	RELACION Ca-P	RELACION Ca-Mg
1	.95%	.10%	.38%	9.5 :1	2.5 :1
2	.54%	.16%	.34%	3.3 :1	1.5 :1

La relación del Ca. con el P. de los pastos del rancho No. 1 se en-

cuentra muy amplia en favor del calcio, la del rancho 2 aunque no es la ideal si se acerca más a la adecuada que es de 2 partes de calcio por una de fósforo.

Con respecto a la relación Ca-Mg que debe ser de 3.5 :1, encontramos que existe suficiente magnesio en estos pastos por lo que resultó tan reducido el margen entre el calcio y el magnesio (9).

El cuadro No. 5 se muestran los promedios y desviaciones estándar obtenidos en las determinaciones de calcio, fósforo y magnesio de los dos ranchos en los grupos de vacas gestantes, de acuerdo al periodo de gestación en que se encuentran, el mismo cuadro señala la significancia obtenida al comparar los promedios de los dos grupos, ésta -- se obtuvo por medio de la prueba de *t* de Student para comparar dos muestras de tamaño desigual (15).

CUADRO No. 5			
PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO DE LOS GRUPOS DE VACAS EN GESTACION.			
CALCIO			
GESTACION	RANCHO 1	RANCHO 2	SIGNIFICANCIA (a)
1/3	11.57 ± 4.64	10.23 ± 3.02	ns
2/3	12.25 ± 3.28	10.91 ± 2.70	ns
3/3	11.22 ± 3.20	11.54 ± 2.22	ns

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



FOSFORO			
GESTACION	RANCHO 1	RANCHO 2	SIGNIFICANCIA (a)
1/3	5.10 \pm 1.47	5.82 \pm 1.29	**
2/3	3.45 \pm .89	7.42 \pm 1.74	*****
3/3	3.25 \pm .87	6.05 \pm 2.05	*****

(a) P menor a 0.025 es significativa estadísticamente = **
 - P menor a 0.001 es significativa estadísticamente = *****

MAGNESIO			
GESTACION	RANCHO 1	RANCHO 2	SIGNIFICANCIA (a)
1/3	4.86 \pm 2.36	4.81 \pm 1.52	ns
2/3	5.54 \pm 2.41	3.78 \pm 1.06	**
3/3	4.58 \pm 2.19	3.93 \pm .82	ns

(a) P mayor a 0.05, no es significativa estadísticamente = ns
 P menor a 0.025, es significativa estadísticamente = **

En base de los resultados obtenidos se puede apreciar con respecto al calcio que no existe diferencia significativa entre las vacas de los dos ranchos encontrándose niveles normales es decir de 9 a 12 mg/100 m. de suero.

En el cuadro correspondiente al fósforo se observa que existen diferencias altamente significantes para los tres grupos de vacas en gestación.

En las vacas del rancho 1 se nota que conforme avanza la gesta --

ción los niveles de fósforo decrecen, en las de segundo y tercer tercio los niveles se encuentran por debajo de los normal.

Los niveles de fósforo de las vacas del rancho 2 son satisfactorios a pesar de que en este grupo existen vacas que además de estar en gestación a la vez se encuentran lactando. Se puede observar en los cuadros 1 y 2 donde se muestran los resultados, en el rancho 1 existen dentro de los grupos de las vacas gestantes en un total de 73 vacas multiparas solamente 2 vacas se encuentran lactando y en los mismos grupos del rancho 2 se encuentran de un total de 30 vacas multiparas, 18 de estas están lactando, lo que indica que solamente el 1.3% de las vacas gestantes del rancho 1 se encuentran lactando contra un 60% del rancho-2.

En el cuadro que se indican las medias y desviaciones estándar de los resultados de magnesio, se encuentra diferencia significativa entre los grupos de vacas en segundo tercio de gestación, en los de primer y tercer tercio no existe diferencia significativa.

Analizando los promedios de magnesio del rancho 1 se observan más altos que los del rancho 2, pero las desviaciones estándar del No. 1 --son mayores lo que indica que en estos animales hubo mayores fluctuaciones en la tasa de magnesio sérico. En general tanto los animales del rancho 1 como los del 2 resultaron con niveles de magnesio por encima de la tasa normal.

En el cuadro No. 6 se muestran los promedios y desviaciones estándar obtenidos en las determinaciones de calcio, fósforo y magnesio en el grupo de vacas en lactancia del rancho No. 1, se toman en forma glo-

bal, es decir tomando tanto de 1 a 3 meses de lactancia como las de 3 a 6 meses, se presentan así para poder compararlas con las del rancho No. 2 y aplicarles la prueba de *t* para determinar la significancia estadística.

En el rancho No. 2 no se encuentra un grupo de vacas en periodo de lactancia exclusivamente debido a que estos animales son fecundados dentro del periodo de lactancia por lo tanto con este grupo serán comparadas las lactantes del rancho No. 1.

CUADRO No. 6			
PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO DEL GRUPO DE VACAS LACTANDO DEL RANCHO No. 1- Y DEL GRUPO DE VACAS DEL RANCHO No. 2			
	RANCHO 1	RANCHO 2	SIGNIFICANCIA (a)
CALCIO	12.62 \pm 4.78	10.76 \pm 2.75	***
FOSFORO	3.73 \pm 1.21	6.26 \pm 1.74	*****
MAGNESIO	5.84 \pm 2.64	4.32 \pm 1.32	*****

(a) P menor a 0.01, es *significante estadísticamente* = ***
 P menor a 0.001, es *significante estadísticamente* = *****

Existen diferencias altamente significativas entre los dos ranchos en el calcio, fósforo y magnesio. La media de calcio en el rancho No. 1 es más elevada que en el rancho No. 2 pero la desviación estándar es mayor en el 1 lo que indica que hubo mayores fluctuaciones en la tasa de calcio en las vacas del rancho 1. El calcio para ambos grupos se encuentra en límites normales.

Con respecto al fósforo los niveles del rancho 1 se encuentran -- por debajo de lo normal mientras que las vacas del No. 2 se encuentran normales.

Con el magnesio ocurre lo mismo que con el calcio, los niveles para ambos grupos se encuentran por encima de la tasa normal.

CUADRO No. 7		
PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR DE CALCIO, FOSFORO Y		
MAGNESIO DEL GRUPO DE VACAS SECAS Y VACIAS		
DEL RANCHO No. 1		
CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO
11.15 \pm 2.79	3.52 \pm .95	5.60 \pm 2.69

En este grupo de vacas como en todos, los niveles de calcio y magnesio se encuentran normales.

En fósforo se encuentran deficientes a pesar de que en estas vacas no existe el déficit por gestación o lactancia, todas tienen de 9- a 18 meses de la fecha del último parto.

Esto hace pensar que las vacas de este rancho por lo general pasan por esta etapa antes de ser fecundadas nuevamente. Tomando en cuenta el tiempo transcurrido desde el último parto a la fecha de este grupo de vacas y , el promedio general de todo el rancho del intervalo parto-concepción de 10.7 meses.

CUADRO No. 8

PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE CALCIO, FOSFORO Y
MAGNESIO DEL GRUPO DE VAQUILLAS DE LOS DOS RANCHOS.

	RANCHO 1	RANCHO 2	SIGNIFICANCIA (a)
CALCIO	10.54 \pm 2.59	11.26 \pm 3.19	ns
FOSFORO	4.41 \pm 1.51	5.52 \pm 1.98	ns
MAGNESIO	4.85 \pm 2.57	5.12 \pm 1.17	ns

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

En este grupo de animales no existen diferencias significativas para ninguno de los promedios de niveles séricos de Ca, P y Mg aunque el promedio de fósforo del rancho No. 1 es inferior al del rancho 2, los niveles son normales para los dos grupos. El promedio de edad de las vaquillas del rancho 1 es de 2.2 \pm .27 años.

CUADRO No. 9

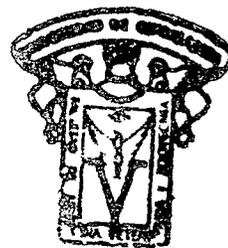
EN ESTE CUADRO SE MUESTRA LA RELACION CALCIO:FOSFORO Y CALCIO:
MAGNESIO DE ACUERDO AL GRUPO Y AL RANCHO A
QUE PERTENECEN

	RANCHO 1		RANCHO 2	
	Ca : P	Ca : Mg	Ca : P	Ca : Mg
GESTACION	3.3 : 1	2.2 : 1	1.7 : 1	2.4 : 1
LACTANCIA	3.3 : 1	2.1 : 1	-----	-----
SECAS Y VACTAS	3.1 : 1	1.9 : 1	-----	-----
VAQUILLAS	2.3 : 1	2.1 : 1	2 : 1	2.1 : 1

Para el rancho No. 1 la relación calcio - fósforo no es adecuada, - con excepción del grupo de vaquillas, en el que aunque se encuentra un poco elevada la relación del calcio con el fósforo no es tan crítica - como en los otros tres grupos donde se encuentra muy elevado el calcio con respecto al fósforo.

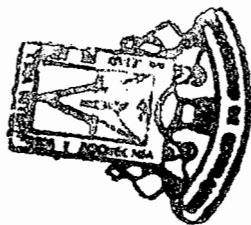
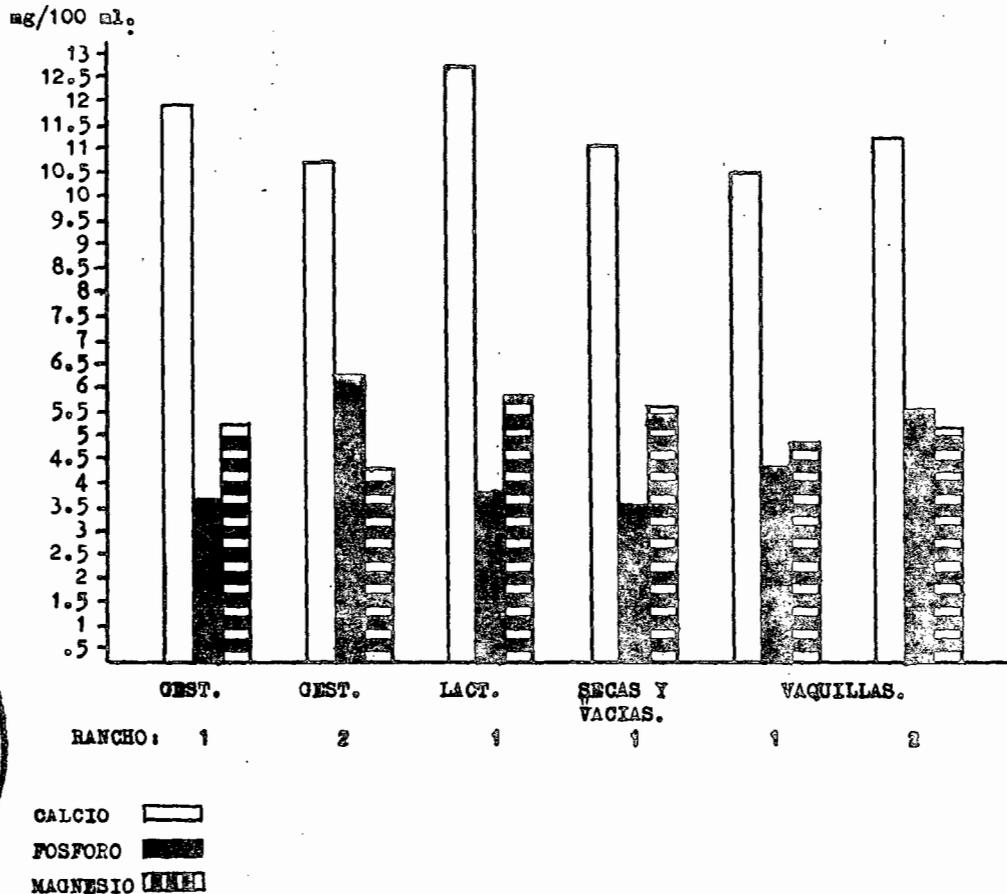
La relación calcio - fósforo de las vacas y vaquillas del rancho - No. 2 se encuentra dentro de lo normal principalmente la del grupo de vaquillas que es la ideal de 2 partes de calcio por una de fósforo (9).

La relación calcio - magnesio en los animales de los dos ranchos - se encuentra alterada debido a que todos los animales resultaron con - niveles muy altos en magnesio lo que hace que estén fuera de la rela - ción normal que es de 3.5 partes de calcio por una de magnesio.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

GRAFICA No. 1
PROMEDIOS DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO
POR GRUPO Y RANCHOS.



J. LINA DE
 QUINCE
 30

DESCRIPCION DE LA GRAFICA No. 1

RANCHO No. 1

En este rancho se encontraron los valores de fósforo más bajo, - con excepción del grupo de vaquillas los demás grupos se encuentran -- deficientes, oscilando entre 3.52, 3.61 y 3.73 mg/100 ml. Para los gru- pos de vacas secas y vacías, gestantes y en lactancia respectivamente, por lo que la relación Ca:P fue tan amplia en estos grupos.

El calcio en todos los animales resultado normal.

Los valores de magnesio resultaron por encima de lo normal, pues- el magnesio se encuentra presente en el pasto en forma suficiente.

En este rancho en el que hubo deficiencias de fósforo nunca se - han administrado sales minerales, los animales son alimentados exclusi- vamente con zacate Guinea y como se observa en el cuadro No. 4 corres- pondiente a los resultados en las determinaciones de estos minerales - en el pasto se aprecia que es rico en calcio y deficiente en fósforo - y existe una relación Ca: P de 9.5 : 1 siendo esta relación inadecuada en los requerimientos nutricionales del ganado.

Tomando en cuenta que el nivel de fósforo en el pasto es bajo y - que la determinación de éste se hizo cuando el pasto se encontraba en- su condición nutritiva óptima es de suponer que en época de sequía se- torna más bajo, pues en esta época los pastos pierden hasta un 50% en- su contenido de estos minerales (6), por consiguiente hay menos aporte mineral a los animales en época de secas lo que se traduce lógicamente en que dichos animales se encontrarán más deficientes de fósforo para- las épocas de lignificación del pasto.

En este rancho son muy notorios los problemas de infertilidad -- que se manifiestan por la baja presentación de calores, existiendo un promedio de intervalo entre partos de 610 días (20.3 meses), lo que -- disminuye grandemente la productividad, pudiéndose deber en gran parte a las deficiencias de fósforo en este hato.

RANCHO No. 2

En este rancho todos los animales resultaron con valores normales de calcio, fósforo y magnesio. A este hato se le administra sales minerales y concentrados a los animales en lactancia. En la determinación de minerales en los pastos de este rancho el calcio se encontró un poco más bajo que en el rancho No. 1, pero en fósforo el contenido es mayor, lo que hace una relación de Ca : P de 3.3: 1, como se observa en el cuadro No. 4, esta relación se acerca más a la normal que -- es de 2 : 1.

En este rancho no existen los problemas de infertilidad que existen en el No. 1, como aparece en el cuadro 3, el intervalo entre parto es de 405 días (13.5 meses).



OFICINA DE
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

CONCLUSIONES

Se determinaron las tasas séricas de calcio, fósforo y magnesio - en 327 animales provenientes de dos ranchos para determinar si existe relación entre las deficiencias de dichos minerales con los problemas de infertilidad de algunos hatos gaderos del Oriente de Yucatán.

La alimentación es a base de zacate Guinea y en el rancho No. 2 - se suplementa con sales minerales y a los animales en lactancia se les administran alimentos concentrados.

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

Los valores de magnesio obtenidos en los dos ranchos y en todos - los grupos resultaron por encima de la tasa normal que es de 2 a 3 mg - /100 ml.

Con respecto al fósforo hubo diferencias en los dos ranchos y en - los diferentes grupos.

En el hato No. 2 que no presenta problemas de infertilidad, se -- obtuvieron los niveles de fósforo más altos.

El rancho donde la alimentación es a base de zacate Guinea exclu-

sivamente que nunca se ha suplementado con sales minerales y que existe baja fertilidad en el ganado, se encontraron valores de fósforo por debajo de lo normal, con excepción de un grupo de 10 vacas que se encuentran en el 1/3 de gestación y el grupo de 9 vaquillas, es decir, de 203 vacas adultas que se encuentran en este rancho, 193 en promedio muestran valores subnormales de fósforo lo que indica que si existe -- relación entre esta deficiencia y la baja fertilidad del ganado de este rancho.

Esta hipofosfatemia encontrada en este ganado hace pensar que puede ser la causa de la baja fertilidad existente, pues ya es sabido el papel que desempeña una carencia de fósforo en la reproducción del ganado como lo demuestran en sus experimentos Jordouy y Col. Theiler, Morrow y Moir [7].

Naturalmente que para demostrar que la hipofosfatemia es la causa única de este problema es necesaria la administración de fósforo para elevar la fosfatemia y recuperar la baja fertilidad. Pero este trabajo solamente trata de relacionar la infertilidad del ganado con una carencia mineral que en este caso resultó de fósforo.



INIA DE
IN CIENTÍFICA

SUMARIO

En el estado de Yucatán es muy común encontrar explotaciones ganaderas con problemas de baja fertilidad causadas por deficiencias nutricionales, dadas las características fisiográficas del estado, encontrándose suelos deficientes e incrementándose la degradación de los mismos por el cultivo sucesivo de los pastizales sin fertilización, lo que redundaría en la producción de forrajes que no proveen suficientes proteínas, vitaminas y minerales, necesarias para asegurar el mantenimiento y reproducción de los mismos.

Por lo antes mencionado, es de suma importancia tomar en cuenta los resultados de este trabajo, donde se nota una relación entre la deficiencia de fósforo y la baja fertilidad del ganado de esta región. No se trata de hacer ver que esta hipofosfatemia es la causa primordial de este problema pues existen causas de infertilidad más determinantes como son la hipoproteinemia, que es muy probable que sea el factor más importante en estos casos, además de avitaminosis y enfermedades infecciosas de la reproducción.

Este es un problema del que el ganadero no se percató con oportunidad sino hasta que consecuentemente baja la producción de terneros. El Médico Veterinario Zootecnista tiene una gran responsabilidad en este aspecto ya que debe desarrollar técnicas y diagnósticos para detectar estos problemas y tratar de solucionarlos.

BIBLIOGRAFIA

1. Alba de J. 1971. *Alimentación del ganado en América Latina*.
2a. Edición. Editorial Fournier, México.
2. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de -
Los Coeficientes de Agostadero.
Memoria Técnica 1974.
Agencia General de S.A.R.H., Mérida, Yuc.
3. Del Castillo J. 1948. *Un pacto y un Pleito*.
Novela que describe la vida de las haciendas en Yucatán en los-
principio del siglo XIX.
Editorial Club del Libro, Mérida, Yuc.
4. Dukes H.H. 1973. *Fisiología de los Animales Domésticos*.
3a. Edición. Editorial Aguilar, España.
5. Erich Kolb. 1975. *Fisiología Veterinaria*
Vol. I. 2a. Edición Española. Editorial Acribia.
6. González M. H. 1966. *Reducción de los Nutrientes en los Pastiza-
les de Chihuahua durante los meses de sequía*.
II. Fósforo. Tec. Pec. en México, 7:19-24.
7. J. Derivaux. 1976. *Reproducción de los Animales Domésticos*.

- 2a. Edición. Editorial Acribia.
8. L. Meyer Jones. 1959. *Farmacología y Terapéutica Veterinarias*.
1a. Edición Española. Editorial UTHEA.
9. Haynard L. A. y Loosli J. K. 1969. *Animal Nutrition*.
Sixt. Edition.
10. Maldonado C. 1975. *Generalidades sobre la Península de Yucatán*.
Los suelos de la Península de Yuc., su uso actual y su uso potencial. P 1-27.
11. *Monografía de Yucatán*. 1973. *Información General y Estadística*.
Gobierno del Estado de Yucatán.
Dirección General de Planeación.
12. *Monografía de Yucatán*. 1976. *Información General y Estadística*.
Gobierno del Estado de Yucatán.
Dirección General de Planeación.
13. *Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno de carne*.
1a. Edición Española. Editorial Hemisferio Sur.
Buenos Aires, Argentina, 1976. Traducción de la obra *Nutrient -
Requirement of Beef Cattle*. Publicada originalmente por:
National Academy of Sciences. Washington, D. C., 1968.
14. Runnells A. R., Monlux S. W., Monlux W. A. 1968.
Principios de Patología Veterinaria.
1a. Edición Española. Editorial C.E.C.S.A., México.
15. Snedecor W. G., Cochran G. W., 1975.
Métodos Estadísticos.
1a. Edición Española de la 6a. Ed. en inglés, oct. 1971.
Editorial C.E.C.S.A., México.