

76 *izquierdo*
tel

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**VALORES SERICOS DE CALCIO FOSFORO Y
MAGNESIO DE BOVINOS CEBU LOCALIZADOS
EN EL MUNICIPIO DE BALANCAN, TABASCO**

T E S I S
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A**

JORGE GARCIA IZQUIERDO

**ASESORAS: M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES
SALVADOR AVILA TELLEZ**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Pág.
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	3
III.- MATERIAL Y METODOS	10
IV.- RESULTADOS	12
V.- DISCUSION	19
VI.- CONCLUSIONES	21
VII.- LITERATURA CITADA	22

VALORES SERICOS DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO
DE BOVINOS CEBU LOCALIZADOS EN EL MUNICIPIO -
DE BALANCAN, TABASCO.

I.- RESÚMEN

Con la finalidad de determinar los valores de Ca, fósforo inorgánico (Pi) y Mg. de animales cebú con y sin --- suplementación, se colectaron 10 ml. de sangre de 100 animales de dos hatos situados en zonas de Sabanas en el Muni-
cipio de Balancán, Tabasco.

A 50 de los animales se les administró en la die-
ta 20 grs. de fosfato disódico/animal/día más pastoreo ---
con zacates nativos de la Sabana tales como Pajón, (Cype -
rus rotundus) cebolleta, (Eleocharis geniculata) remolino --
(Paspalum notatum) y los cincuenta restantes únicamente --
a base de pastoreo.

Se encontró que los valores de Ca, fósforo inorgá-
nico (pi) y Mg. eran diferentes en los dos hatos ($P > 0.01$)
esto se atribuyó a diferencias ambientales particulares --
del hato.

El fósforo inorgánico (Pi) sérico fué mas alto --
en los animales con suplemento ($p > 0.01$) esto fue debido-
al efecto del suplemento. En los animales con suplemento -
el Ca fue más alto posiblemente debido a efectos de la ---
dieta, fase de la lactación, edad y producción diferentes.

Las vacas gestantes de los hatos con y sin suplemento tenían valores mas altos de Ca, fosforo inorgánico (Pi) y Mg. que las vacías esto se atribuyó a los efectos combinados de producción y preñez.

En ambos hatos el coeficiente de correlación encontrado entre edad de los animales y niveles séricos de Ca, fósforo inorgánico (Pi) y Mg. así como el coeficiente entre edad de la gestación y niveles séricos de dichos elementos no fueron estadísticamente representativos.

II.- INTRODUCCION

Todos los seres vivientes requieren de minerales para poder llevar a cabo sus procesos vitales. Entre estos minerales se encuentran, el calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, azufre, cloro, hierro, cobre, cobalto, yodo, manganeso, selenio, y zinc. Además existe evidencia de que son necesarios también el cromo, fluor, molibdeno, níquel, silicio, estaño, y vanadio. Desconociéndose el papel de -- otros minerales traza. Las funciones de los minerales están interrelacionados. (5)

El calcio y el fósforo son los principales constituyentes del tejido óseo; más del 99% del calcio corporal y el 75% del fósforo se encuentran en huesos y dientes. La pequeña cantidad de calcio presente en los líquidos orgánicos tienen importantes funciones en: La excitabilidad neuro-muscular normal, la permeabilidad celular -- y capilar, contracción muscular, transmisión de los impulsos nerviosos y en la coagulación sanguínea normal. El --- fósforo interviene en la degradación y síntesis de numerosos compuestos de carbonos, como bandas de alta energía, -- tiene un papel fundamental en el almacenamiento, liberación y transferencia de energía, también sirve como amorti-

guador. (8)

El 70% del magnesio se encuentra en el hueso; el resto en el músculo cardíaco, esquelético y tejido nervioso es componente activo de varios sistemas enzimáticos -- que requieren al pirofosfato de tiamina como factor. También es un activador esencial de las enzimas que transfieren fosfatos (5).

El fósforo en la dieta de los rumiantes es absorbido en relación a la ingestión y el calcio en relación a las necesidades. Los animales adultos solo absorben suficiente calcio para reemplazar el perdido en orina e intestino. La absorción de calcio aumenta durante la preñez y la lactancia o cuando existe una deficiencia en la dieta. Sin embargo, se requiere una pérdida substancial de los almacenes de calcio orgánico antes de que esto suceda. -- El magnesio se absorbe en relación a la existencia en la dieta. (2, 17).

Una deficiencia de fósforo en la dieta causa problemas de fertilidad: Se retarda el desarrollo de los órganos sexuales y la maduración sexual, el estro no sucede regularmente o el ciclo desaparece, los terneros nacen -- débiles, también la deficiencia en el alimento produce --

afosforosis y hemoglobinuria Post-parto. (8,23).

La deficiencia de magnesio causa tetania en los -
terneros y animales adultos. (17)

La deficiencia de calcio es rara pero cuando su--
ceda puede hacer que los terneros nazcan débiles o muertos
y que no se produzca leche o tetania. (17, 23).

En muchas partes del mundo existen deficiencias -
ó excesos de minerales en los forrajes. (15) cuadro 1

CUADRO 1.- CONCENTRACION DE MINERALES EN 2615 FORRAJES LATINOAMERICANOS (BASE SECA)^a

ELEMENTOS.	N _o . DE MUESTRAS	REQUERIMIENTOS		
CALCIO	1123	0.18-0.60 %	Concentraciones, % % del total	$\frac{0-0.30}{31.1}$ <u>más de 0.30</u> 68.9
COBALTO	140	0.05-0.10 ppm	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-0.10}{43.1}$ <u>más de 0.10</u> 56.9
COBRE	236	4-10 ppm	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-10}{46.6}$ <u>más de 10</u> 53.4
HIERRO	256	10-100 ppm	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-100}{24.1}$ <u>más de 100</u> 75.9
MAGNESIO	290	0.04-0.18 %	Concentraciones, % % del total	$\frac{0-0.20}{35.2}$ <u>más de 0.20</u> 64.8
MANGANESO	293	20-40 ppm	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-40}{21.0}$ <u>más de 40</u> 79.0
MOLIBDENO	133	0.01 ppm o menos	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-3}{86.4}$ <u>más de 3</u> 13.6
FOSFORO	1129	0.18-0.43 %	Concentraciones, % % del total	$\frac{0-0.30}{72.8}$ <u>más de 0.30</u> 27.2
POTASIO	198	0.60-0.80 %	Concentraciones, % % del total	$\frac{0-0.80}{15.1}$ <u>más de 0.80</u> 84.9
SODIO	146	0.10 %	Concentraciones, % % del total	$\frac{0-0.10}{59.5}$ <u>más de 0.10</u> 40.5
ZINC	177	10-50 ppm	Concentraciones, ppm % del total	$\frac{0-50}{74.6}$ <u>más de 50</u> 22.4

La concentración de estos elementos en dichos --- forrajes depende de la interacción de varios factores incluyendo: Suelo especie de planta, estado de maduración, producción, sistema de pastoreo y clima. La tasa sérica de Ca, Pi y Mg. generalmente manifiestan la biodisponibilidad de -- esos elementos en la dieta.

En un estudio sobre la tasa sérica de minerales --- realizado en Tizimin, Yucatán. En ganado cébú pastoreado en zacate guinea, se encuentran valores bajos de fósforo, con índices bajos de fertilidad. (15) cuadros (2 y 3).

CUADRO 2.- NIVELES DE CALCIO, FOSFORO Y MAGNESIO EN EL SUE-
RO SANGUINEO (mg/100 ml) DE VACAS CEBU EN POTRE-
ROS DE ZACATE GUINEA SIN SUPLEMENTO MINERAL.

VACAS	No.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO
GESTACION	81	11.7	3.9	5.0
LACTANTES	101	12.6	3.7	5.8
SECAS Y VACIAS	21	11.2	3.5	5.6
Vaquillas	9	10.5	4.4	4.9

CUADRO 3.- INDICES REPRODUCTIVOS DE VACAS
CEBU EN POTREROS DE ZACATE GUI-
NEA SIN SUPLEMENTACION MINERAL.

EDAD A LA PRIMERA CONCEPCION	
DIAS	1,110.0
PERIODO PARTO-CONCEPCION	
DIAS	323.8
INTERVALO INTER-PARTO	
DIAS	611.0

Cuando existen deficiencias de minerales en la dieta de los bovinos la suplementación de minerales aumenta el porcentaje de nacimiento (15) cuadro (4).

CUADRO 4.- ESTUDIO EN LATINOAMERICA PARA EVALUAR EL EFECTO DE LA SUPLEMENTACION MINERAL SOBRE EL PORCENTAJE DE NACIMIENTOS EN GANADO BOVINO.

PAIS	CONTROL ^a	CONTROL + SUPLE MENTO MINERAL.	REFERENCIAS
BOLIVIA	67.5	80.8 ^b	BAVER 1976
BRASIL	55.0	77.0 ^b	COMAD Y MENDES, 1965
BRASIL	49.0	72.0 ^b	GUIMARAES Y NACIMIENTOS 1971
BRASIL	25.6	47.3 ^b	GRUNERT Y SANTIAGO. 1969
COLOMBIA	50.0	84.0 ^c	STONAKER, 1975
PANAMA	62.2	68.8 ^d	RIOS ARAUR, 1972
PANAMA	42.0	80.0 ^b	POULTNER, 1972
PERU	25.0	75.0 ^e	ECHVERRIA <u>ET AL</u> , 1974
URUGUAY	48.0	64.0 ^b	DC. LEON LARA, 1963
URUGUAY	86.9	96.4 ^b	SCHIERSMAN, 1965.

- a) Recibieron sal común solamente (NaCl)
 b) Harina de hueso
 c) Mezcla mineral completa
 d) Fósforo dicálcico + super fósforo triple
 e) Fósforo dicálcico + sulfato de cobre.

La finalidad del presente trabajo fue la de determinar los niveles séricos de Ca, P_i y Mg. en Bovinos cebú que se encuentran pastando en las Sabanas de Balancán, Tabasco. Alimentados con pastos nativos tales como pajón --- (Cyperus rotundus) cebolleta (Eleocharis geniculata) remolino (Paspalum notatum) con y sin suplemento de fosfato - disódico.

III.- MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó con la sangre de 100 animales de dos hatos situados en Trópico húmedo en las Sabanas de Balancán, Tabasco. Alimentados con pajón, (Cyperus rotundus) cebolleta (Eleocharis geniculata) remolino (Paspalum notatum) los animales se dividieron en dos lotes de 50 animales. A uno de ellos se le administró fosfato disódico 20 grs/animal/día y pastos y al otro únicamente pastos.

Los hatos fueron divididos en grupos de acuerdo a la edad y fase de gestación y fueron sangrados entre las 9.00 a.m. y 11 a. m. utilizando tubos vacutainer^R con el método descrito por Payne y Col. (12). Las muestras de sangre fueron colocadas en refrigeración, trasladadas al "Centro de Salud Animal de Balancán", Tabasco. Centrifugadas a 3,000 rpm. (2,000xG) durante 10 minutos y el suero coleccionado y congelado a -20°C. hasta el momento de su traslado al "Laboratorio Clínico" del Departamento de Patología de la "Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia" en donde se determinaron los niveles de Ca, Pi y Mg. usando las técnicas de determinación citadas por Ginder (4) Itaya (7) y-

Man (10) respectivamente.

Con los resultados obtenidos se realizó un cálculo de covarianza de acuerdo a Snedecar y Cochran (18)

IV.- RESULTADOS

Los valores séricos de Ca. fósforo inorgánico (Pi) y Mg. de los animales con suplemento (n=50) y sin suplemento (n=50) de fosfato disódico se observan en el (cuadro 1).

Se encontró que los animales gestantes suplementados tenían valores mayores ($P > 0.01$) de Ca que los no suplementados. Los animales no gestantes con suplemento tenían valores mayores ($P > 0.01$) de Ca que los no suplementados (cuadros 2 y 3).

Los valores de fósforo inorgánico (Pi) en los hatos con y sin suplemento eran inferiores a los considerados normales. Sin embargo se encontró que los valores de pi fueron mayores ($P > 0.01$) y los de Mg. más bajos ($P < .01$) en el hato suplementado que en el no suplementado (cuadro 1).

Los animales gestantes suplementados (n=32) y sin suplemento (n=21) tuvieron valores más altos ($P > 0.01$) de Pi y Mg que los no gestantes (cuadros 2 y 3).

Los animales gestantes suplementados (n=32) tuvieron valores más altos ($P > 0.01$) de Pi y más bajos ($P < 0.05$) de Mg. que los no suplementados (n=21) (cuadros 2 y 3).

Los animales vacíos suplementados (n=18) tuvieron-

valores más altos ($P > 0.01$) de pi y más bajos ($P < 0.01$) de Mg. que los no suplementados ($n=29$) (cuadros 2 y 3).

Tanto en el hato no suplementado como en el suplementado el coeficiente de correlación encontrado entre edad de los animales y niveles séricos de Ca, fósforo inorgánico (Pi) y Mg. no fue estadísticamente representativo. Tampoco el encontrado entre edad de la gestación y niveles séricos de dichos elementos. (Cuadros 4 y 5).

CUADRO 1

		rango	Media \pm desviación estandar
Hato suplementado	Ca	8-13.2	10.37 \pm 1.57
	P	3.3-7.2	5.10 \pm 1.12
	Mg	1.2-2.6	1.86 \pm 0.33
Hato no suplementado	Ca	8-13.5	10.63 \pm 1.68
	P	2.1-6.2	3.75 \pm 0.94
	Mg	1.2-3.7	2.38 \pm 0.70

CUADRO 2

		Rango	Gestantes	Rango	Vacias
HATO COMPLEMENTADO	Ca	8-13.2	10.83 \pm 1.66	8-12	9.09 \pm 2.4
	P	3.6-7.4	5.14 \pm 1.12	3.3-7.2	4.35 \pm 1.13
	Mg	1.5-2.6	2.03 \pm 0.46	1.2-2.4	1.86 \pm 0.34
HATO NO COMPLEMENTADO	Ca	8-13.5	10.66 \pm 1.68	8.4-13.5	10.68 \pm 1.61
	P	2.6-6.2	4.20 \pm 0.87	2.1-4.9	3.47 \pm 0.84
	Mg	1.9-3.5	2.81 \pm 0.52	1.2-3.7	2.41 \pm 0.74

RESULTADOS DE LA PRUEBA T DE STUDENT EN EL HATO CON Y SIN SUPLEMENTO, ASI COMO EN ANIMALES GESTANTES Y NO GESTANTES.

CUADRO 3

	CON Y SIN SUPLEMENTO	GESTANTES CON Y SIN SUPLEMENTO	VACIAS CON Y SIN SUPLEMENTO.	GESTANTES Y VACIAS SUPLEMENTADAS.	GESTANTES Y VACIAS NO SUPLEMENTADAS.
Ca	- 0.80	+ 0.44	- 2.54	+ 3.15	- 0.04
P	+ 6.50	+ 3.45	+ 2.85	+ 2.48	+ 3.23
Mg	- 4.75	- 6.43	- 2.76	+ 1.42	+ 2.29

COEFICIENTE DE CORRELACION ($P < 0.05$) ENTRE LA EDAD Y VALORES DE Ca. Pi Y Mg. EN EL HATO SUPLEMENTADO (n=50) Y EN EL NO SUPLEMENTADO (n=50) (CUADRO 4).

	Ca.	P	Mg.
Hato Suplementado	.03	.12	.04
Hato No Suplementado	.04	.01	.20

COEFICIENTE DE CORRELACION ($P < 0.05$) ENTRE LA EDAD DE GESTACION Y VALORES DE Ca, P Y Mg. EN EL HATO SUPLEMENTADO-- (n=32) Y NO SUPLEMENTADO (n=21) (CUADRO 5).

	Ca.	P	Mg.
Hato Suplementado	.37	.24	.32
Hato no Suplementado	.07	.12	.52

V.- DISCUSION

En el presente trabajo se encontró que los niveles de Ca, Pi y Mg. eran diferentes entre los hatos con y sin suplemento esto tal como lo cita Hewett (6) se puede deber a diferencias en la dieta y/o manejo.

El valor de Pi era mayor ($P > 0.01$) en el hato -- suplementado con fosfato disódico esto seguramente se debió al efecto del contenido del elemento en la dieta el -- cual influye la cantidad en sangre. Esto ha sido comunicado previamente por Hewett (6) y Adams y col. (1).

El suplemento de fósforo en la dieta no influyó los niveles séricos de Mg. esto posiblemente se debió a la cantidad suministrada (20 grs/animal/día) no siendo suficiente para aumentarlo a valores normales. Wise y col. (22) encontraron que al aumentar el fósforo en la dieta en presencia de escasa cantidad de calcio se reducía el Magnesio sérico.

El calcio sérico en los animales con suplemento de fósforo se encontró dentro de los límites normales. En el hato suplementado se encontraron valores ligeramente -- altos ($P > 0.01$) esto se atribuyó a diferencias en la fase de lactación, edad producción y manejo tal y como lo comu-

nica Payne y col. (13) Rowlands and Pocock (16) y Stevens-
(20).

Las vacas gestantes del hato suplementado tuvieron valores más altos de Ca, Pi y Mg. que las vacías. Y en el no suplementado valores más altos ($P > 0.01$) de Pi y Mg.

Las diferencias en los valores de Ca, Pi y Mg. entre vacas gestantes y vacías con o sin suplemento es posiblemente debido tal como lo menciona Payne y col. (13) a una combinación entre los efectos de la lactación y la preñez, - los efectos individuales son imposibles de distinguir a menos que se comparen animales gestantes y vacíos en la misma fase de lactación.

Para este trabajo no se contó con vaquillas vacías para comparar los valores con animales gestantes con el objeto de analizar los efectos de la preñez.

VI.- CONCLUSIONES

Se encontró que los niveles séricos de Ca, Pi y Mg. eran diferentes entre el hato con y sin suplemento. Estas - diferencias se atribuyeron al efecto de la dieta y/o mane-- jo.

El Pi fue mayor ($P > 0.01$) en los animales suplemen- tados que en aquellos que no recibieron el suplemento. Esto- fue debido al efecto del fosfato disódico.

En el hato con suplemento se encontraron niveles -- ligeramente más altos de Ca. Esto posiblemente se debió a -- diferencias en las fases de lactación, producción y manejo.

Las vacas gestantes de los hatos con y sin suplemen- to tuvieron valores más altos de Ca, Pi y Mg. que las vacías esto posiblemente se debió al efecto combinado de fase de -- lactación y preñez.

En ambos hatos el coeficiente de correlación encon- trado entre edad de los animales y niveles séricos de Ca, Pi y Mg. así como el coeficiente entre edad de la gestación y - niveles sericos de dichos elementos no fueron estadísticamen- te representativos.

VII.- LITERATURA CITADA

- 1.- Adams, R. S.
A look profiles in dairy cattle.
In procc. Maryland Nutr. Conf. 63 (1975).

- 2.- Braithwaite, G.D.
Reviews of the Progress of Dairy Science Calcium and -
Phosphorus^U Metabolism in Rumiants with special Referen-
ce to Parturient Paresis.
J. Dairy Sci: 43: 501-502 (1973).

- 3.- Claypool, W.D.
Factors Affecting Calcium, Phosphorus, and Magnesium -
Status of Dairy Cattle on the Oregon Coast.
J. Dairy Sci. 59: 205-207 (1976)

- 4.- Ginder, E.M. King. J.D.
Rapid colorimetric determination of Calcium in biologic
fluids with wethylthyned blue.
J. Amer. Clin. Path. 58.376 (1972)

- 5.- Hays, W.V. and Swenson, J.M.
Minerals, Bones, and Joints In.
Swenson, J.M.
Dukes' Physiology of Domestic Animals. ninth ed.

Ithaca an London. Cornell univ. Press (1977).

- 6.- Hewtt, C.
On the causes and effects variations in the blood profile of swedish Dairy Cattle.
Act. Vet. Scand. Suppl. 50:1 (1974)
- 7.- Itaya, R. and Ui, M.
A new micromethod for the colorimetric determination of inorganic phosphate.
Clin. Chem. Acta 14: 361-366 (1966)
- 8.- Kronfeld, D.S. and Medway, W.
Blood chemistry In.
Medway, W. Prier, J.E. and wilkinson, J.S.
A Textbook of Veterinary Clinical Pathology.
Baltimore. The Williams & Wilkins Co. (1969)
- 9.- Lane, A.G., Campbell, J.R. and Frause, F.G.
Blood Mineral Composition in Ruminant's.
J. Anim. Sci. 27: 766-770 (1968)
- 10.- Man, C.R. and Joe, H.J.
Anal, Chem. 28: 202 (1956)
En, Manual de procedimientos de Merk de México, S.A.
Art. # 303338 (1980)

- 11.- Moguel, V.H.
Comunicación personal (1980)
- 12.- Payne, J.M. Dew, S.M. Manston, R. and Faulks.
The use of a metabolic profile test in dairy herds.
Vet. Rec. 87:150 (1970)
- 13.- Payne, J.M. and Leech. F.B.
Factor affecting plasma calcium and inorganic phosphorus concentrations in the cow with particular reference to pregnancy, lactation and age.
Brist. Vet. J. 120:385 (1964)
- 14.- Payne, J.M. Rowlands, G.J. Manston, R. and Dew, S.M.
A statistical appraisal of the results of metabolic profile Tests on 75 Dairy Herds.
Brist. Vet. J. 129: 370 (1973)
- 15.- Román Ponce H.
Influencia determinante de los minerales en la reproducción bovina.
Cebú 6: 12-22 (1980)
- 16.- Rowlands, G.J. Manston, R. Pocock, Rita M. and Dew, S.M.
Relationships between stage of lactations and pregnancy and blood composition in a herd of dairy cows and the -

influences of seasonal changes in management on the relationships.

J.Dairy Res. 42:349-362 (1975)

17.- Simesen, M.G.

Calcium Inorganic Phosphorus, and Magnesium Metabolism-
in Health and Disease.

In. Clinical Biochemistry of domestic Animal, 2 nd. ed.,
vol. 1.

New York. Academic Press (1970)

18.- Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. Statistical Methods.

6 th. ed. the Iowa State University Press (1967)

19.- Steevens, B.J. Bush, L.J. and Stout, J.D.

Effects of varying amounts of calcium and phosphorus in
in rations for dairy cows.

J. Dairy Sci. 54: 655-660 (1971)

20.- Stevens, J.B.

Metabolic and Cellular Profile Testing: And aid to dai-
ry herd health management.

In, Anim. Nutr. Health 14 (1975)

21.- Ward, G. and Call, E.P.

Long-Term Calcium-Phosphorus studies in confined Dairy

COWS.

11 th. Amer. Convención.

Amer. Ass. of vet. Pract. 32-42 (1978).

)
22.- Wise, M.B. Ordoveza, A.L., & Barrick E.R.

J. of. Nutr. 79:79 (1963)

23.- Zintzen, H.

Fertility and Nutrition in Dairy Cows

11 th. Congress of Anim. Prod. South Africa (1962).