

203
100



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACION DE CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN ALFALFA Y MAIZ DEL VALLE DE MEXICO Y EN SUPLEMENTOS COMERCIALES.

T E S I S

Para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a :

ALFREDO KURT SPROSS SUAREZ

Asesores: M.V.Z. MSc. ADRIAN ESCOBOSA LAVEAGA
M.V.Z. MC. HUMBERTO TRONCOSO ALTAMIRANO

México, D. F.

8377

1979



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.

I N D I C E

		PAGINAS
I	RESUMEN - - - - -	1
II	INTRODUCCION - - - - -	2
III	OBJETIVO - - - - -	5
IV	ANTECEDENTES - - - - -	6
V	MATERIAL Y METODOS - - - - -	9
VI	RESULTADOS Y DISCUSION - - - - -	13
VII	CONCLUSIONES - - - - -	20
VIII	BIBLIOGRAFIA - - - - -	21

I R E S U M E N

A fin de confirmar los componentes químicos de alfalfa y maíz y de conocer el contenido mineral de calcio, fósforo y fluor en alfalfa, maíz y suplementos minerales comerciales, se realizaron análisis químicos inmediato y determinaciones de minerales.

Los resultados obtenidos en el análisis químico inmediato de alfalfa y maíz no presentaron diferencias.

El contenido de calcio y fósforo en alfalfa no presentó diferencias estadísticas, obteniéndose significancia en el contenido de fluor ($P < .05$).

El contenido de calcio y fósforo en maíz fué bastante elevado, pero no presentó diferencias estadísticas, obteniéndose significancia estadística en el contenido de fluor -- ($P < .05$).

Los suplementos minerales comerciales presentaron igual -- contenido de calcio y fluor, siendo no diferente estadísticamente el contenido de fósforo ($P < .05$).

Los suplementos minerales comerciales presentaron desbalance en su relación de minerales, por lo que no es recomendable su empleo.

II. I N T R O D U C C I O N

Una de las actividades fundamentales que más contribuyen a la alimentación animal en todas sus formas es la Agri cultura, las cuales en una acción conjunta son las que van a dar la solución a los problemas de la subsistencia humana

Por tal motivo muchos países han estado desarrollando nuevas técnicas de producción para la explotación de sus -- recursos agrícolas en su forma natural o artificial y para el mejoramiento animal.

Los forrajes, contienen cantidades variables de elemen tos minerales, los cuales estarán influenciados o relaciona dos directamente con: la naturaleza del suelo, condiciones climáticas o estacionales durante el crecimiento y etapa de maduración del vegetal, la utilización de fertilizantes, ti po de irrigación y agua empleada, y prácticas encaminadas a la conservación de los forrajes.

La absorción de minerales por parte de las plantas y - por consiguiente su composición mineral, puede verse afecta da por el pH del terreno y por ciertas condiciones como es el caso de la inundación del suelo, que ha demostrado aumen tar notablemente el contenido de Cobalto y Manganeso de las plantas (1).

La absorción de Ni, Co y Mn, por las plantas se ve favorecida por la reacción ácida del terreno, según puede demostrarse a través del aumento en las adiciones de cal (3)

Los animales domésticos requieren en su alimentación - elementos minerales, los cuales se clasifican en: Macrominerales como son el Ca, P, Na, K, Mg y Cl y Microminerales como Cu, Co, Mo, Se, Mn, I, Zn, Fe, y F; estos animales poseen una capacidad considerable para adaptarse a una ingestión reducida de algunos minerales, especialmente Ca, Na, y Fe, ya sea aumentando la eficacia para absorberse en el -- tracto intestinal o reduciendo su tasa de eliminación (34).

Ahora bien, las necesidades minerales de los animales-- se ven influenciadas por muchos factores de los cuales los-- más importantes son:

- a) La especie ó la raza animal
- b) La edad, sexo y la rapidez de crecimiento
- c) La naturaleza y la tasa de producción que se busca.
- d) La cantidad y la forma química en que estan los minerales ingeridos.
- e) El equilibrio y adecuación total de la dieta en relación con la finalidad que se busca.
- f) El clima o medio ambiente no alimenticio.

Estos factores aparecen íntimamente interrelacionados-- e interdependientes, de modo que un componente de la dieta, el animal o el medio ambiente, pueden aumentar las necesidades de un nutriente mineral en particular, mientras que las necesidades de otros factores nutritivos podrían ser más bajas al mismo tiempo (34).

Las necesidades de minerales son generalmente satisfechas cuando gran parte del forraje consiste en leguminosas, con excepción del fósforo y la sal que pueden ser fácilmente

- 4 -

te dosificados en la ración (15, 18, 20).

Cuando la alimentación de forraje no consiste de leguminosas o cuando estos cultivos han sido mal manejados o en suelos pobres, podrá notarse deficiencia de algunos otros minerales y deberá usarse una suplementación de ellos a través de una premezcla (20).

La suplementación mineral no debe de contener más de 0.3% de fluor en los alimentos (20) cantidades superiores a 0.3% en la ración total es ya peligrosa (21, 22) como tiene efectos tóxicos es importante su ubicación precisa en materia de nutrición (27, 28, 32).

Si los cultivos han sido regados con aguas negras y -- además arrastran minerales de desecho de fábricas (21), es muy probable que esos forrajes contengan un exceso o deficiencia de algún mineral que sumándolo a la cantidad de ese elemento existente en la premezcla, hagan un total que puede resultar perjudicial.

Por lo tanto un desequilibrio mineral en los forrajes como son alfalfa, maíz y suplemento minerales, en este caso pueden ocasionar que se presenten alteraciones en el funcionamiento normal por deficiencias o exceso de minerales, en los animales domésticos.

I I O B J E T I V O

La importancia nutricional de los minerales en la alimentación animal ha motivado a que se realice el presente trabajo, por lo que se efectuaron una serie de análisis a maíz, alfalfa y suplementos minerales, para conocer el contenido mineral, así como comprobar si los resultados obtenidos están comprendidos dentro de los límites de tolerancia de los animales domésticos.

Los parámetros o análisis que se efectuaron son:

- a) Análisis químico inmediato de alfalfa y maíz.
- b) Determinación de Calcio, Fósforo y Fluor.

IV A N T E C E D E N T E S

El estudio de los minerales en nutrición animal es muy complejo, y aunque a menudo actúan por pares o por grupos - es conveniente estudiarlos en conjunto y no por separado -- como se ha hecho siempre (24, 30, 35) ya que un factor importante que hay que tener siempre en cuenta es la interacción que presentan entre si (6).

Algunos de los minerales en nutrición animal forman -- parte de la estructura del organismo, otros actúan como activadores enzimáticos y otros producen interferencia en la absorción y actuación de otros minerales (10, 13, 16, 17, - 33, 35, 36).

Se piensa que la presencia de muchos minerales es debida a que existen en los suelos donde crecen vegetales que -- forman parte del alimento del animal, pero no se les ha -- identificado su función, solo se sabe que pueden ser o son -- perjudiciales como el cadmio, vanadio y otros tóxicos como -- el plomo, arsénico, berilio, etc. (11, 4, 26, 29).

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos a través de la Subcomisión para ganado vacuno lechero y de carne (27, 28) reporta el análisis químico, contenido de -- calcio y fósforo, para alfalfa y maíz utilizados como forrajes frescos. Para la alfalfa el contenido de calcio es de 1.72% y en el caso del fósforo es de 0.31%. Para el maíz -- el contenido de calcio es de 0.28% y en el caso del fósforo es de 0.21%.

En 1974 La Universidad de Florida publicó unas tablas de composición de Alimentos de América Latina (9). Las cuales reportan el análisis químico y el contenido de calcio y fósforo para la Alfalfa y el maíz con valores para el calcio de 1.55% y fósforo de 0.28%, de calcio 0.39% y fósforo de 0.04% respectivamente.

El especialista R.S. Adams (2) después de un gran número de experimentos publicó en 1975 el resultado de sus trabajos consistiendo en las determinaciones de minerales contenidos en los alimentos para ganado vacuno lechero como Alfalfa y Maíz, determinándoles contenido de Calcio y Fósforo. Para la alfalfa el contenido de calcio fluctuó entre un mínimo de 0.03% hasta un máximo de 2.23 con una media de 0.30%, el fósforo entre un mínimo de 0.14% hasta un máximo de 0.56% con una media de 0.30% para el maíz el contenido de calcio fluctuó entre un mínimo de 0.01% hasta un máximo de 1.88% con una media de 0.27%, el fósforo varió entre un mínimo de 0.01% hasta un máximo de 0.93% con una media de 0.23%.

La calidad de calcio y fósforo de los suplementos minerales es hasta ahora desconocida, ya que las casas comerciales no indican el tipo de sal utilizada y no dan valores del contenido del fluor presente, por lo que se supone que procede de roca fosfórica.

Murillo (25) reporta el contenido de calcio y fósforo en roca fosfórica con valores que van de 27.3 a 30.4% y de 8.4 al 12.1% respectivamente y el análisis químico proximal de alfalfa..

VALORES OBTENIDOS DE CALCIO Y FOSFORO EN ALFALFA

	PROMEDIO		VALOR MINIMO		VALOR MAXIMO	
	Ca	P	Ca	P	Ca	P
N.R.C.	1.72	0.31				
U.FLORIDA	1.55	0.28				
ADAMS	0.30	0.30	0.03	0.14	2.23	0.56

VALORES OBTENIDOS DE CALCIO Y FOSFORO EN MAIZ

	PROMEDIO		VALOR MINIMO		VALOR MAXIMO	
	Ca	P	Ca	P	Ca	P
N.R.C.	0.28	0.21				
U.FLORIDA	0.39	0.04				
ADAMS	0.27	0.23	0.01	0.01	1.88	0.93

V MATERIAL Y METODOS

5.1. LUGAR DE EJECUCION

El presente trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

5.2. PLAN EXPERIMENTAL

Se realizaron análisis químico inmediato de alfalfa y maíz, así mismo determinaciones de Ca, P y F de alfalfa, maíz y suplementos minerales.

Químico inmediato:

El análisis inmediato representa probablemente el esquema químico utilizado más frecuente para describir los alimentos. Este esquema de análisis experimental dice que los alimentos se dividen en 6 fracciones: Húmedad, Extracto Etéreo, Fibra Cruda, Cenizas, Proteína Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno.

Este sistema de descripción reúne a diversas sustancias que poseen algunas características químicas comunes. No es como se ha supuesto erróneamente algunas veces, un análisis de los nutrientes del alimento. Cada uno de los componentes, excepto el agua representa una combinación de sustancias, algunas de las cuales son nutrientes o combinaciones de nutrientes y otras carecen totalmente de valor nutritivo para algunos animales (12). La determinación de Ca, P, F, reviste gran importancia ya que nos permitirá conocer la relación de estos minerales en forrajes y suplementos minerales.

5.3. MATERIAL

Se utilizaron forrajes de crecimiento inicial de maíz alfalfa que fueron adquiridos de diferentes ranchos - del estado de Hidalgo y Texcoco, así mismo suplementos minerales del Distrito Federal.

5.3.1. PREPARACION DE LA MUESTRA.

Las muestras se lavaron varias veces con agua destilada y posteriormente con agua desmineralizada para evitar -- contaminaciones de minerales, posteriormente se picaron lo más aprisa posible para evitar pérdida de humedad, se pesaron y se desecaron para después molerse en mortero y tamizarse en una coladera de malla fina, las veces que - fueron necesarias.

5.3.2. CLASIFICACION

Las muestras fueron colocadas en frascos herméticamente cerrados y rotulados con una clave según su procedencia, de la siguiente manera:

<u>CLAVE MUESTRA</u>	<u>MATERIA PRIMA</u>	<u>PROCEDENCIA</u>
1	Alfalfa	Rancho Jalapango, Texcoco
2	Alfalfa	" " "
3	Alfalfa	Rancho el Rosario, Texcoco
4	Alfalfa	" " "
5	Alfalfa	Rancho Sta. Clara, Hgo.
6	Alfalfa	" " " "
7	Alfalfa	Actopan, Hidalgo
8	Alfalfa	" "
9	Alfalfa	Chiconautla, Hgo.
10	Alfalfa	" "
11	Maíz	Rancho Jalapango, Texcoco
12	Maíz	" " "
13	Maíz	Rancho El Rosario, Texcoco

<u>CLAVE MUESTRA</u>	<u>MATERIA PRIMA</u>	<u>PROCEDENCIA</u>
14	Maíz	Rancho El Rosario, Texcoco
15	Maíz	Rancho Sta. Clara, Hgo.
16	Maíz	" " " "
17	Maíz	Actopan, Hgo.
18	Maíz	" "
19	Maíz	Chiconautla, Hgo.
20	Maíz	" "
21	Sal mineralizada	Biosal Especial Agroquímica, S.A.
22	" "	Biosal II, Agroquímica, S.A.
23	" "	Bovinos Vescor
24	" "	Porcinos Vescor
25	" "	Mine-Sal, Sañudo
26	" "	Ganadero, Anderson Clayton
27	" "	Minerales, Anderson Clayton
28	" "	Porc. " 3, Anderson Clayton
29	" "	Porc. " 4, Anderson Clayton

5.3.3. ALMACENAMIENTO

Las muestras fueron almacenadas en la oscuridad a temperatura ambiente.

5.4. METODOS

Se tomaron de las muestras cantidades necesarias para las diferentes determinaciones químicas.

El análisis químico inmediato fué determinado por el método de A.O.A.C. (7).

El Ca fué analizado por el método del oxalato de amonio (8), el P fué analizado siguiendo el método de molibdo vanadato (8) y el fluor por el método volumétrico (8).

5.5. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizo un análisis de varianza para determinar significancia y los valores obtenidos con significancia se sometieron a una prueba de Studen-newman-Keul's para comparar medias (31).

VI RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores obtenidos de Calcio, Fósforo y Fluor de Alfalfa, Maíz y Suplementos comerciales, en este estudio se muestran en el Cuadro No. 1, en donde se pueden ver los valores promedio, valores máximos y mínimos, las desviaciones estándar y el coeficiente de variabilidad para cada una de las variables en estudio.

CUADRO No. : PROMEDIOS, DESVIACIONES ESTANDAR, VALORES MAXIMOS Y MINIMOS Y COEFICIENTES DE VARIABILIDAD DE CALCIO (Ca), FOSFORO (P) Y FLUOR (F) EN ALFALFA-MAIZ Y SUPLEMENTOS COMERCIALES.

MUESTRAS	N	PROMEDIO (1)			DESVIACION ESTANDAR (1)			VALOR MINIMO(1)			VALOR MAXIMO(1)			COEFICIENTE DE VARIABILIDAD (1)		
		Ca	P	F	Ca	P	F	Ca	P	F	Ca	P	F	Ca	P	F
ALFALFA	10	1.72	0.47	0.325	+0.340	+0.029	+0.180	1.20	0.42	0.114	2.46	0.52	0.684	19.80	6.20	55.40
MAIZ	10	0.98	0.32	0.627	+0.338	+0.042	+0.165	0.52	0.26	0.456	1.82	0.40	0.969	34.50	13.10	26.30
SUPLEMENTOS COMERCIALES	9	19.17	1.91	0.714	+8.210	+2.110	+0.120	2.47	0.25	0.598	28.34	6.90	0.897	43.00	110.00	16.00

N = Número de observaciones

(1) - Valores expresados en por ciento.

Los valores obtenidos del análisis químico inmediato de Alfalfa y maíz, en este estudio se muestran en el cuadro número dos y tres, en donde se pueden ver los valores promedio, valores máximos y mínimos, las desviaciones estándar y el coeficiente de variabilidad para cada una de las variables en estudio.

CUADRO No. 2

PROMEDIOS, DESVIACIONES ESTANDAR, VALORES MAXIMOS Y MINIMOS
COEFICIENTES DE VARIABILIDAD DE LOS COMPONENTES DEL ANALISIS
INMEDIATO EN ALFALFA.

DETERMINACION.	N	PROMEDIO		DESVIACION ESTANDAR		VALOR MINIMO		VALOR MAXIMO		COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	
		BH+	B.90%+	BH+	B.90%+	BH+	B.90%+	BH+	B.90%+	BH+	B.90%+
% Humedad ¹	10	80.16	-	± 3.0174	-	77.57	-	82.58	-	3.76	-
% Materia seca ¹	10	19.84	-	± 3.0174	-	17.42	-	22.43	-	15.21	-
% Proteina cruda ²	10	4.88	22.34	± 0.9330	± 3.9610	3.76	16.49	5.76	25.99	19.12	17.73
% Grasa Cruda ²	10	1.30	5.73	± 0.5712	± 2.0508	0.85	3.70	1.77	7.96	43.94	35.79
% Fibra cruda ²	10	4.45	19.98	± 1.1837	± 3.3452	3.38	15.23	6.01	24.21	26.60	16.74
% Cenizas ²	10	1.90	8.73	± 0.2246	± 1.2663	1.71	8.27	2.13	10.03	11.82	14.51
% Extracto libre de nitrógeno ³	10	7.32	33.21	± 1.3767	± 4.1819	5.88	30.11	9.02	39.56	18.81	12.59

N = Número de observaciones

BH+= Porcentajes determinados en base húmeda

B.90%+= Porcentajes determinados en 90% de materia seca

1= Determinación con la muestra original

2= Determinación con la muestra desecada

3= Porcentajes determinados por diferencia de 100%

CUADRO No. 3

PROMEDIOS, DESVIACIONES ESTANDAR, VALORES MAXIMOS Y MINIMOS
COEFICIENTES DE VARIABILIDAD DE LOS COMPONENTES DEL ANALISIS
QUIMICO INMEDIATO EN MAIZ.

DETERMINACION.	N	PROMEDIO		DESVIACION ESTANDAR		VALOR MINIMO		VALOR MAXIMO		COEFICIENTE DE VARIABILIDAD	
		BH+	B.90%	BH+	B.90%	BH+	B.90%	BH+	B.90%	BH+	B.90%
% Humedad ¹	10	81.70	-	± 2.0777	-	60.11	-	85.02	-	2.54	-
% Materia seca ¹	10	18.30	-	± 2.0777	-	14.98	-	19.89	-	11.35	-
% Proteína cruda ²	10	1.71	8.72	± 0.4355	± 3.0836	1.43	6.62	2.43	14.52	25.47	35.36
% Grasa cruda ²	10	0.68	3.49	± 0.5569	± 2.9879	0.38	1.77	1.27	6.41	81.90	85.61
% Fibra cruda ²	10	3.41	17.08	± 1.2305	± 6.6798	2.26	11.08	4.56	21.04	36.08	39.11
% Cenizas ²	10	1.04	5.26	± 0.3252	± 2.0201	0.76	3.51	1.51	8.91	31.27	38.40
Extracto libre de nitrógeno % ³	10	11.45	55.43	± 3.2029	± 11.5743	6.08	37.09	13.89	62.89	27.97	20.88

N = Número de observaciones

BH+ = Porcentajes determinados en base húmeda.

B.90%+ = Porcentajes determinados en 90% de materia seca

1 = Determinación con la muestra original

2 = Determinación con la muestra desecada

3 = Porcentajes determinados por diferencia de 100%

Para determinar diferencia o variación en los tratamientos se realizó un análisis de varianza de Calcio, Fósforo y -- Fluor en Alfalfa entre los cinco ranchos estudiados, cuyos resultados se encuentran en el cuadro número cuatro.

No se encontraron diferencias significativas en Calcio y - Fósforo entre los ranchos ($P > .05$). Se encontró significancia en Fluor entre los ranchos estudiados ($P < 0.05$) por lo que se realizó una prueba de Student-Newman-Keul's, haciéndose comparaciones de medias, hallándose desigualdad entre el Rancho Chiconautla y los demás ranchos, cuyos resulta-- dos se encuentran en el cuadro número cinco.

Cuadro No. 4

RESULTADO DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA DETECTAR DIFERENCIAS ENTRE RANCHOS DE CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN ALFALFA.

FUENTE DE VARIACIONES	g-l.	CUADRADOS MEDIOS		
		Calcio	Fósforo	Fluor
Rancho	4	0.2248	0.00079	0.07425
Error	5	0.0478	0.00099	0.00560

Cuadro No. 5 MEDIAS GENERALES PARA CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN ALFALFA DE
LOS CINCO RANCHOS ESTUDIADOS.

RANCHO	CALCIO	FOSFORO	FLUOR
1	1.560	0.460	0.399 ^a
2	1.900	0.465	0.257 ^a
3	2.210	0.480	0.171 ^a
4	1.370	0.475	0.171 ^a
5	1.560	0.435	0.627 ^b

a, b Valores con diferente literal son diferentes significativamente ($P < 0.05$).

Cuadro No. 6

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA DETECTAR DIFERENCIAS ENTRE LOS RANCHOS DE CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN MAIZ.

FUENTE DE VARIACIONES	g.l.	CUADRADOS MEDIOS		
		Calcio	Fósforo	Fluor
Rancho	4	0.063300	0.002025	0.055250
Error	5	0.177700	0.001820	0.010440

Cuadro No. 7

MEDIAS GENERALES PARA CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN ALFALFA
DE LOS CINCO RANCHOS.

RANCHO	CALCIO	FOSFORO	FLUOR
1	0.775	0.350	0.599 ^{ab}
2	1.170	0.345	0.485 ^b
3	0.845	0.340	0.542 ^{ab}
4	0.940	0.280	0.599 ^b
5	1.150	0.295	0.912 ^{ab}

a,b Valores con diferente literal son diferentes significativamente ($P < .05$).

Para precisar diferencias o variación en los tratamientos se realizó un análisis de varianza de Calcio, Fósforo y Fluor en suplementos minerales comerciales entre los cuatro proveedores estudiados, cuyos resultados se encuentran en el cuadro número ocho. No encontrándose diferencias significativas en Calcio y Fluor entre proveedores ($P > .05$) Se obtuvo significancia en Fósforo entre los proveedores estudiados, por lo que se realizó una prueba de Student Newman-Keul's haciéndose comparaciones de medias.. No hallándose diferencias entre proveedores ($P < .05$), cuyos resultados se encuentran en el cuadro número nueve.

Cuadro No. 8

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA DETECTAR DIFERENCIAS ENTRE PROVEEDORES DE CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN SUPLEMENTOS MINEIALES COMERCIALES.

FUENTE DE VARIACIONES	g.l.	CUADRADOS MEDIOS		
		CALCIO	FOSFORO	FLUOR
Proveedor	3	153.520	10.920	0.030
Error	5	29.080	1.450	0.006

CUADRO No. 9 MEDIAS GENERALES PARA CALCIO, FOSFORO Y FLUOR EN SUPLE-
MENTOS MINERALES DE LOS CUATRO PROVEEDORES ESTUDIADOS.

RANCHO	CALCIO	FOSFORO	FLUOR
1	7.7750	5.0350	0.5980
2	28.3400	2.6750	0.6725
3	15.2600	0.2500	0.5980
4	21.2550	0.3850	0.8220

Observando los resultados en el cuadro número uno, podemos determinar que los valores encontrados para Calcio - de 1.20 a 2.45% y los del Fósforo de 0.42 a 0.52% en alfalfa, están acordes con los expresados por De Alba (5) N.R.-C. (27, 28), Flores Menéndez (19) y Murillo (25).

Los valores para Calcio van de 0.52 a 1.82%, el de Fósforo de 0.26 a 0.40% en maíz, encontrándose superiores a los valores expresados por el N.R.C. (27, 28) y la Universidad de Florida (9) siendo valores normales a los publicados por Adams (2).

La media para Calcio en todos los ranchos está dentro de los niveles normales (5, 18, 23, 27, 28) no así la media para Fósforo que se encuentra por arriba del nivel expresado por Adams (2).

En el cuadro número dos y tres se observa los valores obtenidos en el análisis químico inmediato, se encuentran dentro de los expresados por el N.R.C. (27, 28), la Universidad de Florida (9) siendo diferentes a los publicados por Murillo (25).

En el cuadro número cuatro se observan los valores obtenidos de Calcio, Fósforo y Fluor en Alfalfa, indicando que todos los ranchos son iguales en relación al Calcio y Fósforo que presenta la alfalfa y cuando menos dos ranchos son diferentes en el contenido Fluor ($P < .05$).

El cuadro número cinco muestra las comparaciones de medias en el contenido de fluor obteniéndose significancia estadística para el rancho Chiconautla ($P < .05$).

En el cuadro número seis se observan los valores obtenidos de Calcio, Fósforo y Fluor en maíz, indicando que -- todos los ranchos son iguales en relación al Calcio, Fósforo que presenta y cuando menos dos ranchos son diferentes en el contenido de Fluor ($P < .05$).

El cuadro número siete muestra las comparaciones de -- medias en el contenido de Fluor obteniéndose significancia estadística ($P < .05$).

En el cuadro número ocho se observan los valores obtenidos de Calcio, Fósforo y Fluor en suplementos minerales-comerciales, indicando que todos los proveedores son iguales en relación al Calcio y Fluor que presentan los suplementos minerales y cuando menos dos proveedores son diferentes en el contenido de Fósforo ($P < .05$).

El cuadro número nueve muestra las comparaciones de -- medias en el contenido de Fósforo, no obteniéndose significancia estadística ($p < .05$).

Los valores encontrados de calcio y fósforo en maíz -- son superiores a los obtenidos por otros autores, estando dentro de los límites de tolerancia para los animales domésticos, pudiéndose deber a condiciones del terreno como serían: tipo de suelo, pH, tipo de fertilización empleada -- tipo de irrigación, agua utilizada y prácticas de manejo -- realizadas en los forrajes.

El contenido de fluor fué bastante elevado primordialmente en los forrajes explotados en el rancho Chiconautla, pudiendo ser una de las causas principales la práctica de aguas negras utilizadas para irrigar, procedentes de ó con -- taminadas, con plantas industriales.

El mineral que se encontró en mayor proporción en los forrajes y suplementos minerales fué el fluor, por lo que es importante que el ganadero y técnico involucrado en producción animal, tengan conocimiento del contenido mineral de sus forrajes, siendo de igual interés conocer el contenido mineral del suplemento que se va a emplear, ya que el exceso de mineral encontrado, puede ocasionar que se presenten alteraciones en el funcionamiento normal de los animales domésticos.

La relación promedio de calcio y fósforo obtenida en alfalfa y maíz es de 3.36: 1 respectivamente y la de suplementos minerales es de 10.04:1, por lo que una adición con este tipo de suplementos analizados, resultará perjudicial produciendo un desequilibrio mayor en la relación Ca:P que normalmente es de 2:1 y ocasionando una deficiencia mayor de fósforo en los animales domésticos.

El contenido de fluor en suplementos comerciales fué bastante elevado, pudiendo ser una de las causas principales el empleo de roca fosfórica no defluorinada o de mala calidad que se este utilizando en la elaboración de dichas sales minerales, lo cual puede ocasionar intoxicación en los animales domésticos, pudiendo ser controlada con otros suplementos que contengan bajo contenido de este mineral.

VII C O N C L U S I O N E S

- 1.- El contenido de calcio y fósforo en alfalfa es similar al esperado.
- 2.- El contenido de calcio y fósforo en maíz es superior al esperado.
- 3.- El contenido de Fluor en alfalfa, maíz y suplementos comerciales es muy superior a lo esperado, por lo tanto se recomienda precaución en el empleo de suplementos comerciales.
- 4.- Existen diferencias significativas ($P < .05$) en el contenido de fluor en alfalfa y maíz entre los ran chos estudiados, siendo el rancho Chiconautla el que presentó más contenido de este mineral.
- 5.- La relación calcio-fósforo en forrajes es similar a la esperada, existiendo un desequilibrio no espe rado en suplementos comerciales.

VIII B I B L I O G R A F I A

1. Adams, S.N. and Honeysett, J.L.: some effects of soil waterlogging on the cobalt and copper status of pasture plants grown in pots. Austral. J. Agric. Res. 15: 357. (1964).
2. Adams, R.S.: Variability in mineral and trace element content of dairy cattle feeds. J.Dairy Sci. 58: 1539-1541 (1975).
3. Alba De, J.: Explotación de dos haciendas ganaderas.- tierra, México, 5: 126-127, 148-150 (1950).
4. Alba De, J.: Alimentación del ganado en América Latina. La Prensa Médica Mexicana, México 1971.
5. Alba De, J.: Alimentación del ganado en América Latina. Fournier, S.A. México, 1972.
6. Ammerman, A.B.: Mineral interrelationships. Feedstuffs 37: 18 (1965).
7. A.O.A.C. Official methods of analysis. Association of official Agricultural chemists. 10 th. ed. Washington D.C., U.S.A. 1965.
8. A.O.A.C. Official methods of analysis. Association of official Analytical chemists. 12 th. ed., Washington D.C., U.S.A. 1975.

9. Christiansen, W.M.C. et al: Latin American tables of feed composition. University of Florida, U.S.A. 1972.
10. Clark, I.: Effects of magnesium ions on calcium and phosphorus metabolism. Amer. J. Physiol., 214: 348 -- 352 (1968).
11. Collins, A.: What nature provides. Dairy farmer supplement. February, 15 (1972).
12. Crampton, E.W.: Nutrición animal aplicada. 2a. ed., - Acribia, Zaragoza, España, 1974.
13. Cronwell, G.L., Hays, V.W., Chaney, C.H. and Overfield J.R.: Effects of dietary phosphorus and calcium level on performance, bone mineralization and carcass characteristics of swine J.Anim. Sci 50: 519-524 (1970).
14. Cronwell, G.L., Hays, V.W., Scherer, C.W. and Overfield, J.R.: Effects of dietary calcium and phosphorus on performance and carcass metacarpal and turbinates - characteristic of swine J.Anim. Sci.: 54: 746 (1972).
15. Cullison, A.E.: Feeds and feeding. Reston publishing-company Inc., Virginia, U.S.A. 1975.
16. Dutton, J.E. and Fontenot, J.P.: Effect of dietary -- organic phosphorus on magnesium metabolism in sheep.- J.Anim. Sci. 20: 1409 (1967).
17. Emerick, R.V. and Embry, L.B.: Calcium and phosphorus levels related to the development of phosphate urinary calculi in sheep J.Anim.Sci., 22: 510 (1963).

18. Ensminger, M.E.: Producción bovina para carne. El Ate-
neo, Buenos Aires, Argentina, 1973.
19. Flores, M.J.: Bromatología animal. Limusa, México --
1977.
20. Foley, R.C., Bayh, D.L., Dickinson, F.N. and Tucker, -
H.A.: Dairy cattle: Principles, practices, problems, -
profits. Lea & Febiger, Philadelphia, penn. U.S.A. --
1972.
21. Griffith-Jones, W: Fluorosis in dairy cattle. veteri-
nary record, 100: 84-89 (1977).
22. Jones, L.M.: Farmacología y terapéuticas veterinarias.
Unión Tipográfica. Hispano Americana, España. 1959.
23. McCollough, M.E.: Alimentación práctica de la vaca --
lechera. 2a. ed., AEDO, Barcelona, España. 1977.
24. Miller, E.R., Ullrey, D.E., Zutaut, C.L., Hoefler, J.A.
and Luecke, R.W.: Mineral balance studies with the --
baby pig. effects of dietary magnesium level upon cal-
cium, phosphorus and magnesium balance. J. Anim. Sci. -
19: 345 (1965).
25. Murillo, B. y Cuca, N.: Análisis químico bromatológi-
co de los ingredientes empleados por el Departamento-
de Avicultura en la formulación de dietas para aves. -
Tec.pec.en Méx. 11: 38 (1967).
26. Nelson, T.S., Ferrara, N.W. and stores, N.L.: Phytate
phosphorus content of feed ingredients derived from -
plants. Poul. Sci. 47: 1372 (1968).

27. N.R.C. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 22, 40 - (1973).
28. N.R.C. Nutrient requirements of beef cattle. Fifth ed. National Academy of sciences. Washington, U.C., U.S.-A.: 10. 11, 38 (1976).
29. Reynolds, E.B., Jones, J.M., Jones, J.H., Fudge, J.F. and Kleberg Jr. R.J.: Methods of supplying phosphorus to range cattle in south texas. Tex.Agr.Exp.Sta.Bul.-773 (1953).
30. Ritchie, N.S.: The need for minerals. Dairy farmer -- supplement, February (1972).
31. Steel, R.G. and Torrie, J.H.: Principles and procedures of statistics. McGraw Hill Book Company Inc., New York U.S.A. 1973.
32. Suttie, J.W., Carlson, J.R. and Faltin, E.C.: Effects of alternating periods of high and low fluoride ingestion on dairy cattle. J.Dairy Sci. 55: 799 (1972).
33. Tonroy, B., Plumlee, M.P., Conrad, J.H. and Cline, T. R.: Apparent digestibility of the phosphorus in sorghum grain and soybean meal for growing swine. J.Anim. Sci. 36: 609 (1973).
34. Underwood, E.J.: Los minerales en la alimentación del ganado. Acribia, Zaragoza, España; 1966.
35. Underwood, E.J.: Trace elements in human and animal - nutrition. 3 th. ed. Academic Press, New York, U.S.A. 1971.

- 3b. Wise, M.D., Ordoveza, A.L. and Barrick, E.R.: Influence of variations in dietary calcium phosphorus ratio on performance and blood constituents of calves. J. - Nutr. 79: 79 (1973).