



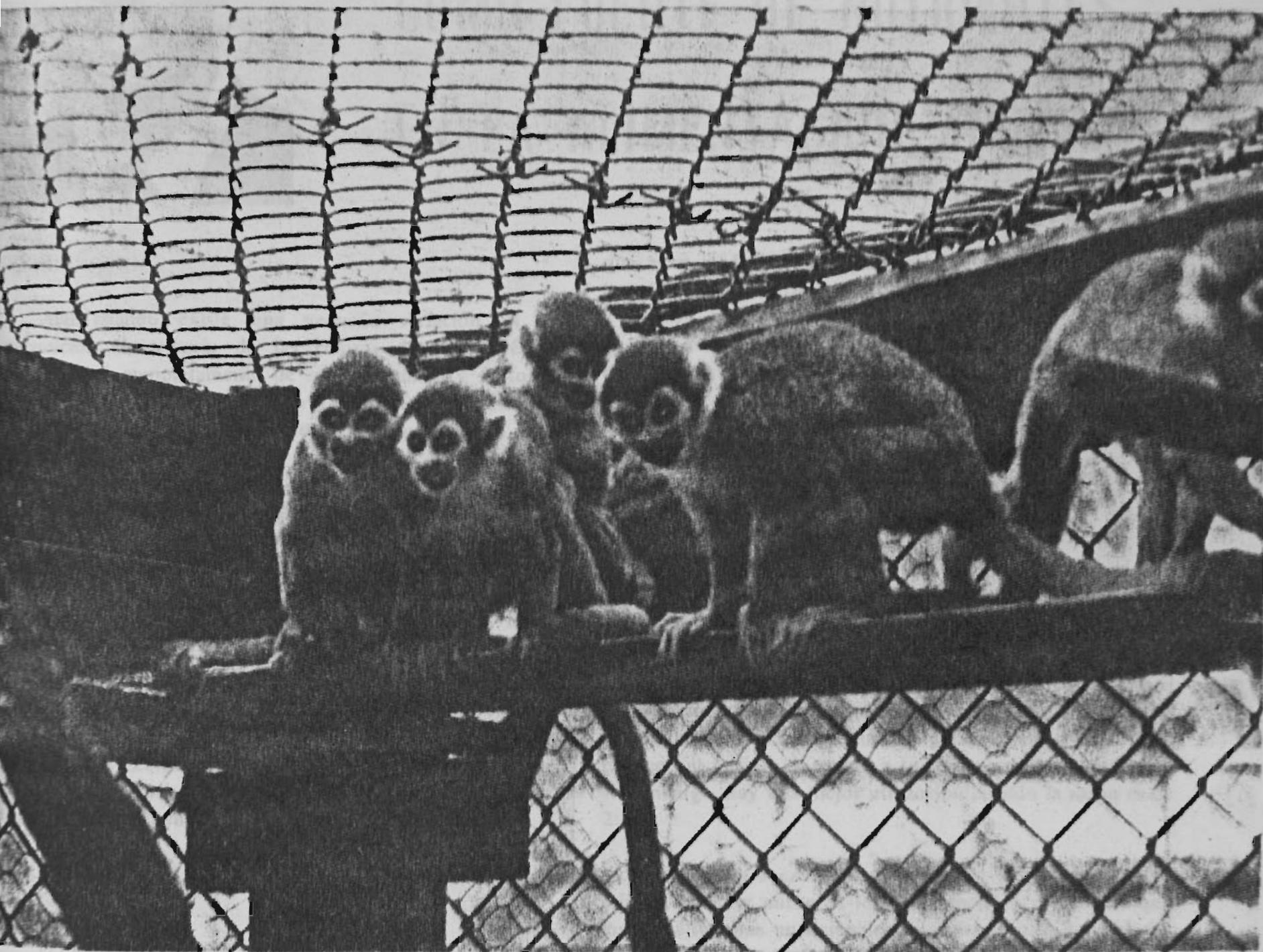
REVISTA "AGA"

*PUBLICACION OFICIAL DE LA ASOCIACION GENERAL
DE AGRICULTORES, DE LA ASOCIACION DE CRIADORES
DE GANADO REGISTRADO, DE LA ASOCIACION NACIONAL DE
AVICULTORES DE GUATEMALA Y DE LA ASOCIACION
GREMIAL DE PANELEROS*

FUNDADA EN 1920

AÑO 17 - EPOCA IV - No. 33

ABRIL 1974



-XIV-

HARINA DE HUESO Y SU UTILIZACION COMO FUENTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACION ANIMAL.



Ing. Gabriel de la Fuente**

INTRODUCCION

Aun cuando existe una pequeña variación en la composición elemental de las cenizas de hueso, éstas consisten casi completamente de sales de calcio y fósforo, manteniéndose las cantidades relativas de estos dos elementos casi sin variación y con una proporción aproximada de 2:1, respectivamente.

Por otro lado, aproximadamente el 90% del calcio y el 80% del fósforo del cuerpo se encuentran en los huesos y en los dientes. Debido a esto, generalmente se utiliza el contenido de ceniza del hueso como una medida de su contenido en calcio y fósforo, y por ende, de su valor nutricional.

La harina de hueso, debido a su composición proximal, ha sido utilizada extensamente en nutrición animal, principalmente como fuente de los minerales calcio, y fósforo, por lo cual haremos énfasis sobre estos elementos, en la discusión siguiente:

EL FOSFORO

El calcio y el fósforo están estrechamente asociados en el metabolismo, encontrándose en una gran proporción combinados el uno con el otro y de tal manera relacionados,

que una inadecuada administración de cualquiera de ellos limita el valor nutritivo de ambos.

Una adecuada nutrición de fósforo y calcio depende de tres factores:

- suficiente disponibilidad de cada elemento;
- proporción óptima entre ambos, y
- presencia de vitamina D.

El factor más importante es la disponibilidad de los elementos y éstos son mejor utilizados cuando se encuentran en una razón óptima.

La vitamina D es un factor crítico para el aprovechamiento de estos nutrientes, de modo que cuando se encuentra suficiente vitamina D presente en la ración, la proporción óptima de calcio a fósforo no es tan importante, sin embargo, hay una mejor utilización cuando la razón es de 2:1.

En ausencia completa de vitamina D se presenta una asimilación muy pobre de los dos minerales, a pesar de que los otros factores nutricionales se encuentren en condiciones óptimas. La importancia de estos otros factores varía de especie a especie y de acuerdo a la función fisiológica que desempeñan.

INCAP: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá con sede en la ciudad de Guatemala, C.A.

Científico de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos, Sección de Tecnología de Alimentos del INCAP.

Independientemente de la forma en que el calcio y fósforo sean ingeridos, su absorción depende directamente de la solubilidad de éstos en el punto de contacto con las membranas de absorción; esto es aplicable tanto a las formas solubles, como a aquéllas insolubles, que eventualmente se transforman en solubles a través de su paso por el tubo digestivo.

La absorción de ambos minerales se ve favorecida por todos aquellos factores que les permiten mantenerse en solución. Los medios ácidos previenen la formación de compuestos insolubles, y por lo tanto no absorbibles, como el fosfato tricálcico. La lactosa promueve una reacción ácida en el tracto digestivo, favoreciendo la absorción y mejorando por consiguiente la asimilación. Hay otros factores por el contrario, que tienden a disminuir la absorción de uno o ambos elementos a la vez. La absorción de fósforo se ve disminuída por la presencia en la dieta de altas cantidades de hierro, aluminio, berilio y magnesio, debido a la formación de fosfatos insolubles. Por otro lado, la absorción de calcio se ve disminuída por la presencia de oxalatos y fitatos.

Se ha encontrado que los ácidos grasos pueden formar jabones cálcicos que disminuyen la absorción de éste. Sin embargo, cierta cantidad de grasa en la dieta parece mejorar la absorción de este elemento.

Un gran exceso de calcio o fósforo en la ración interfiere con la absorción del otro. De allí que uno de los factores importantes que debe tenerse presente es la proporción en que se encuentren uno con respecto al otro.

Una vez que el calcio y el fósforo han sido absorbidos, son transportados dentro del organismo hasta depositarse en los huesos y dientes. Sólo una pequeña proporción de estos elementos se encuentra distribuída fuera de los huesos. El calcio localizado fuera del hueso se encuentra ampliamente distribuído en órganos y tejidos en donde una proporción de este elemento se encuentra en parte en estado coloidal. Por su parte el fósforo en su gran mayoría se encuentra en combinaciones orgánicas como fosfoproteínas nucleoproteínas, fosfolípidos, hexosis, fosfatos y otros.

La sangre contiene aproximadamente de 9 a 12 mg de calcio y de 35 a 45 mg de fósforo por 100 ml. Los alimentos son la principal fuente de calcio; sin embargo existen ciertos factores que mantienen un control específico sobre los niveles de este elemento en la sangre. Existe una hormona secretada por las glándulas paratiroides, que es expelida cuando las necesidades de calcio aumentan o cuando hay una baja en los niveles sanguíneos, encargándose la hormona de movilizar el calcio de los huesos a la sangre.

REQUERIMIENTOS DE CALCIO, FOSFORO y VITAMINA D EN POLLOS

Existe una diferencia en cuanto a la utilización del fósforo por el organismo, dependiendo si este es suministrado como fósforo orgánico o inorgánico, teniendo este último una mayor disponibilidad y habiendo por consiguiente, un mejor aprovechamiento de parte del animal, que cuando este nutriente es proporcionado como una combinación orgánica. Por eso en las raciones de pollos recién nacidos, el 0.45% del alimento debe consistir de fósforo inorgánico para proporcionar una ingestión adecuada de este nutriente.

Todo el fósforo proveniente de productos que no sean plantas debe considerarse como fósforo inorgánico. En las plantas, aproximadamente un 30% del fósforo, no fítico y debe de considerarse como fósforo inorgánico.

Para pollos en crecimiento y gallinas en postura, debe proporcionarse fósforo inorgánico como parte del total de la ración de modo que se llenen los requerimientos nutricionales.

El calcio se incorpora a la ración de pollos en crecimiento, pero no a la de las gallinas en postura porque éstas tienen la capacidad de regular la ingesta de este nutriente, siendo práctica común proporcionar éste por aparte y en forma libre.

En general, cuando se hace una recomendación en cuanto a la cantidad de vitamina D necesaria para llenar los requerimientos nutricionales, es común dar márgenes de seguridad, generalmente 50% de tal manera que se pueda balancear la cantidad de vitamina perdida durante el procesamiento. Los datos que proporcionamos (Tabla No. 1) se presentan sin margen de seguridad, pues consideramos que cada productor debería calcular ese margen de acuerdo a las prácticas de procesamiento y manejo en particular, pudiendo de esta manera evaluar eficientemente sus pérdidas.

CUADRO No. 1

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS Y GALLINAS PONEDORAS

	Vitamina D (I.C.U.) ^a	Calcio (%)	Fósforo (%)
Recién nacidos 0 - 8 semanas	90	1.0	0.6
En crecimiento 8 - 18 semanas	90	1.0	0.6
En postura	225	2.25	0.6
En engorde	225	2.25	0.6

^a Los requerimientos de vitamina D están expresados en unidades internacionales para pollo por libra de alimento.

GANADO

Salvo en las zonas en que hay deficiencias de uno o más de los minerales necesarios en cantidades minúsculas (cobalto, cobre, hierro y yodo) el único mineral que (además de la sal común) posiblemente falte en el pastizal es el fósforo.

Se han llevado a cabo extensos experimentos que demuestran ampliamente la necesidad de proporcionar fósforo al ganado vacuno criado en el campo, en los lugares en que existe grave deficiencia de dicho elemento.

En experimentos llevados a cabo por la Universidad de Texas y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, se encontró que las vacas que no recibieron suplemento alguno de fósforo, pesaron en promedio 90

kilogramos menos que las que lo recibieron. Algunas se pusieron tan enervadas y lentas que eran incapaces de ponerse en pie y otras murieron como resultado de la deficiencia.

Las vacas a las que se les administró un suplemento de harina de huesos permanecieron en buen estado, una mayor proporción de ellas tuvieron terneros cada año y éstos tuvieron un peso claramente mayor, encontrándose en mejor estado al llegar al destete.

Cuando el ganado se encuentra la mayor parte del año al aire libre, estará protegido contra una deficiencia de vitamina D, incluso si no recibe alimentos ricos en este nutriente, ya que el organismo del animal es capaz de sintetizar vitamina D mediante la acción de los rayos ultravioleta presentes en la luz solar, sobre un compuesto llamado el 7-dehidrocolesterol.

En el Cuadro No. 2 se presentan los requerimientos de calcio, fósforo y vitamina D, durante diferentes estados fisiológicos.

CUADRO No. 2

En el Cuadro No. 3 aparecen los niveles de calcio y fósforo recomendados para el cerdo por el Comité de Requerimientos Nutritivos del Cerdo, del National Council. En el cuadro se destaca que las exigencias de calcio y fósforo del cerdo disminuyen con la edad y que el animal joven tiene mayor exigencias. Es una medida de seguridad situar calcio y fósforo en un comedero especial, de tal manera que el cerdo pueda consumir más de estos elementos, si los llegara a necesitar.

SINTOMAS DE DEFICIENCIA

Como vimos anteriormente, el calcio, el fósforo y la vitamina D, están estrechamente vinculados. En pollos una deficiencia en cualquiera de estos elementos nutritivos traerá como consecuencia una deficiencia en la calcificación normal

CUADRO No. 2

NECESIDADES DE CALCIO Y FÓSFORO DEL CERDO RECOMENDACIONES DEL NATIONAL RESEARCH COUNCIL

	Peso del cerdo, kg	% de calcio en la ración	% de fósforo en la ración	Relación calcio/fósforo
Para sacrificio	11 250	0.8	0.60	1.33:1.0
Para sacrificio	22 500	0.65	0.48	1.34:1.0
Para sacrificio	45 000	0.65	0.48	1.34:1.0
Para sacrificio	67 500	0.55	0.33	1.67:1.0
Para sacrificio	90 000	0.55	0.33	1.67:1.0
Para sacrificio	112 500	0.55	0.33	1.67:1.0
Hembras gestantes y vacas:				
Jóvenes	155 000	0.60	0.40	1.5:1.0
Adultas	225 000	0.60	0.40	1.5:1.0
Hembras en lactancia:				
Primiparas	157 500	0.60	0.40	1.5:1.0
Adultas	202 500	0.60	0.40	1.5:1.0

CUADRO No. 3

REQUERIMIENTOS DE CALCIO Y FÓSFORO PARA EL CERDO

Requerimientos de calcio y fósforo para el cerdo que contengan 10% o de más de calcio

Peso del animal, kg	Necesidades diarias por animal	
	Calcio g	Fósforo g
400	6	6
500	8	8
600	10	10
700	11	11
800	12	12

Reproducción (adición al mantenimiento durante los 2 ó 3 últimos meses de embarazo)		
--	8	7
Lactancia (adición al mantenimiento por cada kg de leche)		
--	2	1.4
--	2	1.4
--	2	1.4
--	2	1.4
Mantenimiento de los toros reproductores		
600	10	10
800	12	12
1000	16	16
1200	19	19

de los huesos en crecimiento; también se presentará un aumento en la mortalidad y retardo en el crecimiento.

Por otro lado, una deficiencia en estos nutrientes puede ocasionar un movimiento excesivo de calcio y fósforo de los huesos para poder llenar las necesidades, produciéndose un ablandamiento de los huesos y haciéndose éstos muy susceptibles a las fracturas.

La deficiencia de fósforo se manifiesta en el ganado por una pérdida del apetito o la producción de un apetito depravado que se manifiesta cuando el animal come huesos, madera y otros materiales. Hay aumento en la mortalidad, especialmente producido por enfermedades contraídas por los nuevos hábitos en la alimentación provocados por la deficiencia.

LEJON...

Los síntomas de deficiencia pueden manifestarse con pérdida del apetito, raquitismo, bocio, rosario raquítico, parálisis del tercio posterior, poca ganancia en peso, lechones nacidos sin pelo, desaparición regular del celo, poca producción láctea, lechones nacidos muertos o débiles.

Por lo tanto, no es demasiado raro que un cerdo alimentado con una ración deficiente en minerales llegue a morir, si la deficiencia es suficientemente severa y no es corregida a tiempo.

DE LOS SUPLEMENTOS...

En el Cuadro No. 4 podemos ver el análisis de algunos suplementos comunes de estos dos elementos.

Fuente	Calcio % (del peso total)	Fósforo % (del peso total)
Huesos, cocidos al vapor	29.0	13.6
Fosfato dicálcico	26.5	20.5
Fosfatos (sin fluoruros)	29 - 36	12 - 18
Piedra caliza molida	33.8	
Carbón animal	22.0	13.1
Fosfato de calcio	17.0	21.0
Fosfato diamónico		20.0
Fosfato de sodio		22.4
Conchas molidas	35.0	

En general la calidad de éstos, que determinará su valor nutritivo, dependerá de tres factores:

- Contenido de calcio y fósforo;
- Granulometría, y
- Contenido de impurezas indeseables

La composición química de estos suplementos varía con la pureza del material fresco y con el método de procesamiento.

CARACTERÍSTICAS DE LAS HARINAS DE HUESO

Hay varios tipos de harinas de hueso que difieren en su composición dependiendo en general del tipo de procesamiento y del material adherido a los huesos, siendo éste, en su mayor parte carne, y que podemos clasificar de la siguiente manera:

Harina de huesos al vapor; es el producto seco y molido, adecuado para la alimentación animal, que se obtiene cociendo los huesos al vapor bajo presión.

Harina especial de huesos al vapor; es el producto seco y molido, que se obtiene cociendo huesos secos, después de separar la grasa y las fibras de carne, con vapor a presión en el proceso de fabricación de la gelatina.

Carbón de huesos o negro animal; es el producto que se obtiene carbonizando los huesos en un recipiente cerrado. Este producto no debe contener menos de 14.7% de fósforo.

Negro animal agotado; es el producto que resulta de la carbonización repetida del carbón de huesos, después de usarlo para la clarificación de azúcar. No debe contener menos de 11.5% de fósforo, debiéndose indicar en la etiqueta su contenido de calcio y fósforo.

Ceniza de huesos; es la ceniza que se obtiene quemando los huesos con acceso de aire. Debe poseer un mínimo de 15.3% de fósforo, debiéndose garantizar en la etiqueta la riqueza en calcio y fósforo del producto.

Los huesos verdes triturados consisten en huesos frescos con más o menos carne adherida, pasados por un molino especial. Constituyen un alimento muy apetecido por las aves que resulta parecido a la carne fresca y a la sangre, porque las gallinas tienen acusada tendencia al canibalismo y desarrollan preferencia por la carne cruda y la sangre fresca. Los huesos verdes triturados son una buena fuente de proteínas animales, pues contienen aproximadamente 30% de proteínas. Los huesos tienen que estar libres de toda contaminación.

pues de lo contrario pueden producir diarrea u otros trastornos intestinales.

COMPOSICION

Las harinas de hueso presentan una diversidad grande en cuanto a su composición proximal, especialmente en lo que se refiere a cenizas y en particular a calcio y fósforo.

Estas diferencias en composición son debidas al tipo de procesamiento utilizado, materia prima y a las adulteraciones que frecuentemente se llevan a cabo debido a la carestía del

CUADRO No. 5

CONTENIDO DE CENIZAS, CALCIO Y FOSFORO DE DIFERENTES HARINAS DE HUESO (g/100 g mg/100 g)

	Cenizas	Calcio	Fosforo	No. de Análisis
Harina de hueso (Buena calidad)	94.2 - 88.0	24.643 - 53.156	16.472 - 15.300	3
Harina de hueso A	96.1	17.473		2
Harina de hueso B	61.9	31.669		2
Harina de hueso C	2.0	1.359		2
Harina de hueso D	87.8	33.258	14.128	2
Harina de hueso E	97.6	33.751		2
Harina de hueso el vapor	71.1	2.930	1.510	

producto por un lado, y con el propósito aquí de obtener una ganancia más atractiva, por el otro.

En el Cuadro No. 5 se presenta el análisis de varias harinas de hueso producidas en Centro América (Harinas A, B, C, D), en donde se puede observar la gran variabilidad que existe en el contenido de cenizas y en especial en la concentración de calcio y fósforo, siendo en algunas de ellas obvia la adulteración del producto.

CONTROL DE CALIDAD

Es evidente que se necesita mantener un control más estricto de la calidad de estos materiales, debido a la gran variabilidad existente en la composición de los mismos. Igualmente, este control podría determinar cualquier adulteración, ya sea con sustancias minerales como arena, o de orgánicas como productos vegetales de deshecho. Una buena harina de hueso debe de contener niveles de calcio y fósforo de acuerdo con el procesamiento a que se ha sometido, debiendo el usuario insistir en un control más riguroso del análisis de estos nutrientes.

Los análisis periódicos de estos materiales asegurarían que se pudiera garantizar la calidad del producto, lográndose por consiguiente, obtener una mejor utilización del mismo, tanto en el plano nutricional como en el económico.

SEÑORES GANADEROS



CUENTA CON PRODUCTOS E INSTRUMENTAL VETERINARIO PARA EL USO GANADERO

- VACUNA ANTRAX (Cepa Sterne)
- VACUNA BRUCELLA ABORTUS
- VACUNA ANTIVERRUGOSA
- BACTERINA MIXTA BOVINA No. 3
- BACTERINA CONTRA CARBUNCO SINTOMATICO
- BACTERINA CONTRA SEPTICEMIA HEMORRAGICA
- BACTERINA DOBLE (Carbunco Septicemia)
- BACTERINA TRIPLE "P" CONCENTRADA

Exija garantía y calidad americana

Compre seguridad, compre productos de los LABORATORIOS FRANKLIN, Denver, Colorado, USA.



DISTRIBUIDORES: EMPRESA DISTRIBUCION
PRO-SALUD ANIMAL

7a. Avenida No. 8-33, Zona 4 - Tel. 60-3-95

GUATEMALA, C. A.